

MASTER
ECOLOGIE-BIODIVERSITE
SPECIALITE MALADIES TRANSMISSIBLES : ENVIRONNEMENT, DYNAMIQUE
PARCOURS SAEPS
SANTÉ ANIMALE ET ÉPIDÉMIOLOGIE SURVEILLANCE DANS LES PAYS DU SUD

RAPPORT DE STAGE DE SECONDE ANNÉE

Performances de reproduction et avortements chez les petits ruminants de Guyane : pré-étude, perspectives et recommandations.

Présenté par

Aurore Bourguignon



Réalisé sous la direction de : M. Thibaut LAGET

Organisme et pays : APOCAG (Organisation des Producteurs Ovins et Caprins de Guyane), Guyane.

Période du stage : 18/03/2013 au 28/08/2013

Date de soutenance : Jeudi 12 Septembre 2013

Année universitaire 2013-2014



Résumé

La reproduction dans les élevages de petits ruminants guyanais a lieu essentiellement en lutte permanente et il en découle une difficulté de suivi des animaux ainsi qu'un manque de données utilisables statistiquement. La maîtrise de la reproduction et la gestion des éventuelles difficultés y étant associées sont la base d'une exploitation fiable et durable. Nous nous sommes ainsi demandé quels sont les facteurs impactant les performances de reproduction des petits ruminants guyanais, et que faire pour les améliorer ? De plus, certains éleveurs sont confrontés à des avortements. On en recense dans tous les élevages et notamment en début d'année 2012 où une soixantaine d'avortements ont eu lieu. Nous nous sommes donc intéressés à leur(s) cause(s) et aux éventuelles mesures à prendre pour les éviter, ou du moins les réduire.

Onze fermes ont été suivies, dans lesquelles des échantillons de femelles ont été sélectionnés. Des visites ont été effectuées dans sept de ces fermes. A chaque visite, la note d'état corporel et l'état d'anémie (relié au parasitisme gastro-intestinal) ont été relevés et un constat de gestation par échographie effectué sur chacune des femelles sélectionnées. Une campagne de prélèvement sanguin a aussi eu lieu dans les onze fermes afin de rechercher la chlamydie et la fièvre Q par sérologie de troupeau.

D'après les suivis d'état corporel, il se trouve que 80% des femelles sont pleines à partir d'une note supérieure ou égale à 2. Les femelles étant dans une dynamique d'augmentation de cette note d'état juste avant la lutte sont plus fertiles que celles dont la note d'état corporel stagne. Nous n'avons pas pu établir de corrélation entre l'état d'anémie des chèvres ou des brebis et leur état de gestation. En ce qui concerne les maladies abortives, les analyses indiquent que tous les troupeaux suivis sont indemnes de fièvre Q. En revanche, des animaux séropositifs à la chlamydie ont été détectés dans sept des onze troupeaux suivis. D'après les constats de gestation, six femelles ont avorté mais aucun lien avec leur état corporel ou d'anémie n'a pu être mis en évidence.

De cette étude résulte l'importance de la dynamique d'augmentation de l'état corporel des femelles lors de leur mise à la reproduction. En ce qui concerne la saisonnalité ou l'état d'anémie, l'étude doit être poursuivie pour pouvoir tirer des conclusions. La chlamydie a circulé dans certains élevages mais d'autres analyses doivent être effectuées pour suivre son évolution et des mesures sanitaires doivent être entreprises.

Mots-clés : avortement, maladie abortive, conduite d'élevage, note d'état corporel, parasitisme gastro-intestinal, petits ruminants, reproduction, saisonnalité, suivi de gestation, région tropicale.

Abstract

Reproduction in small ruminant farms in French Guiana is essentially conducted with permanent mating. This results in a difficulty of tracking animals and a lack of usable data for statistics. The control of breeding and management of any problems associated with it are the basis of a reliable and sustainable farming. Therefore, we wondered what factors affect the reproductive performance of small ruminants in French Guiana, and what could be done to improve it? In addition, some farmers face abortions. There are records in all farms and, particularly, sixty abortions took place in early 2012 in two farms. We therefore studied their causes and the possible measures to avoid or at least reduce them.

Eleven farms were followed, in which samples of females were selected. Visits took place in seven of those farms. During each visit, we recorded the body condition score and the anemic state of each female, in addition of a pregnancy monitoring by ultrasonography. A blood sample was also collected on each female in the eleven farms, to search for chlamydia and Q fever by herd serology.

The analysis of body condition scores show that 80% of goats and ewes are pregnant when scored two or more. Females with a dynamic increase of this body condition score just before mating are more fertile than those whose body condition score stagnates. No correlation can be proved between the anemic state of the animals and their physiological stage., the analyses of blood samples indicate that all the followed herds are free of Q fever. However, seropositive animals to chlamydia were founded in seven of the eleven herds. According to the monitoring of pregnancy, six females had abortions but we found no connection with their body score or their anemic state.

This study demonstrates the importance of the increase of the body score of females before mating. The study should be continued in order to draw conclusions about the seasonality and the anemic state. Chlamydia circulated in some farms but further analysis should be performed to monitor its evolution and sanitary measures must be taken.

Key-words: abortion, aborting disease, body condition score, gastrointestinal parasitism, herd management, pregnancy monitoring, reproduction, seasonality, small ruminants, tropics.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier **Thibaut LAGET** de m'avoir suivie et accompagnée tout au long de cette étude. J'aimerais pouvoir un jour être aussi douée en domptage de petits ruminants et lui souhaite tous mes vœux de réussite pour sa future installation en Guyane.

A **Lisa JOHNSON**, pour m'avoir entraînée aux constats de gestation et pour m'avoir suivie et conseillée lorsque j'en avais besoin. Malgré une recherche de tongs peu fructueuse, nos excursions guyanaises furent de très bons moments.

A toute l'équipe de l'**APOCAG**, la **SCEBOG**, **Paysans de Guyane** et **Bio-Savane**. J'ai apprécié leur présence et les bons moments partagés pendant ces cinq mois.

Un grand merci à **Géraldine PERTRIAUX**, pour sa disponibilité et ses conseils qui m'ont beaucoup servis.

A **Manuelle MILLER**, **Alice FATET**, **Laurence SAGOT** et **Claire POSTIC**, pour m'avoir accordé du temps et répondu à mes questions.

Merci à **Myriam DEFONTIS**, du laboratoire Franck Duncombe, pour son amabilité et sa collaboration.

Mes remerciements également **aux éleveurs** qui ont su se rendre disponibles.

Et enfin

Merci à **Alba**, pour tous ces bons moments passés dans ce petit coin de paradis. Des parties de rami avec **Benj** jusqu'aux soirées Secret Story en passant par les randonnées sous la pluie et le dressage de matoutous...

Aux stagiaires et autres habitants de **Kourou**. Que ce soit à Ebène ou à Savane, je garderai de bons souvenirs de ces soirées plus ou moins originales.

Parce la distance ne compte pas pour les vrais amis, merci à **Mélissa** et **Yannick** d'avoir suivi mes aventures et d'avoir été là même de l'autre côté de l'Atlantique.

Un clin d'œil aux **Montpelliérains** et aux **SAEPSSED**, toujours présents aux quatre coins du monde et qui ne tarderont pas à goûter aux spécialités guyanaises...

Et un grand merci à **mes parents**, à **Nicolas**, **Nadine** et à **mes sœurs** pour leur soutien.

Table des matières

Résumé et mots-clés

Abstract and keywords

Remerciements

Liste des figures

Liste des tableaux

Sommaire

I. INTRODUCTION	1
II. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	2
A. CONTEXTE	2
B. PROBLEMATIQUES ET OBJECTIFS.....	4
III. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.....	5
A. LA REPRODUCTION DES PETITS RUMINANTS EN ZONE TROPICALE	5
<i>Généralités.....</i>	<i>5</i>
<i>Saisonnalité</i>	<i>6</i>
<i>Conduite de la reproduction</i>	<i>7</i>
B. LA PREPARATION A LA LUTTE.	7
<i>Alimentation</i>	<i>7</i>
<i>Aspect sanitaire</i>	<i>8</i>
C. PENDANT LA LUTTE.....	9
D. L'APRES LUTTE ET LA GESTATION.	9
<i>Alimentation</i>	<i>9</i>
<i>Aspect sanitaire</i>	<i>10</i>
C. LA MISE-BAS.	13
IV. MATERIEL ET METHODES.....	14
A. FERMES PILOTES ET ECHANTILLONNAGE	14
<i>Sélection des fermes et des animaux</i>	<i>14</i>
<i>Fiche de renseignements</i>	<i>15</i>
B. SUIVI DES ANIMAUX	15
C. ANALYSES SEROLOGIQUES.....	17
V. RESULTATS	18
A. FERMES PILOTES	18
B. SUIVI DES ANIMAUX	19
<i>Proportions de femelles vides et pleines</i>	<i>19</i>
<i>Constats et suivis de gestation</i>	<i>19</i>
<i>Avortements ou morts de mères après la mise-bas.</i>	<i>22</i>

C. ANALYSES SEROLOGIQUES.....	22
VI. DISCUSSION.....	23
A. PANORAMA DE L'ELEVAGE DE PETITS RUMINANTS GUYANAIS.	23
B. PERFORMANCES DE REPRODUCTION CHEZ LES PETITS RUMINANTS DE GUYANE	23
<i>Note d'état corporel et état d'anémie</i>	23
<i>Saisonnalité</i>	24
C. ASPECT SANITAIRE ET AVORTEMENTS.	25
D. BIAIS ET LIMITES DE L'ETUDE.....	25
VII. SUITE DE L'ETUDE ET RECOMMANDATIONS.....	26
A. ORGANISATION DE LA REPRODUCTION	26
B. MESURES SANITAIRES	27
CONCLUSION	28
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	29
ANNEXES	33
ANNEXE N°1 : FICHE DE RENSEIGNEMENTS DESTINEE AUX ELEVEURS	33
ANNEXE N°2 : EXTRAIT DE LA BASE DE DONNEES ACCESS DES ANIMAUX SUIVIS.....	34
ANNEXE N°3 : EXTRAIT DU REGISTRE DE SUIVI DES ANIMAUX.....	35
ANNEXE N°4 : PLANNING D'ORGANISATION DE LA REPRODUCTION MIS EN PLACE CHEZ QUELQUES ELEVEURS	36

Liste des figures

Figure 1. Carte de l'Amérique du Sud. http://cr-guyane.fr , consulté le 26/04/201.....	1
Figure 2. Précipitations 2012 en Guyane. http://www.meteo.fr/temps/antilles /climat_guy.htm , consulté le 22/04/2013.....	2
Figure 3. Durées du jour 2013 à Bordeaux (France métropolitaine) et Georgetown (Guyana). http://ptaff.ca/soleil/ , MAJ 2005 consulté le 31/07/2013.....	3
Figure 4. Variations saisonnières du comportement d'œstrus et de l'activité ovulatoire de la chèvre Alpine et Créole, dans leur milieu d'origine (45° et 17° lat. N, respectivement). Chemineau P., Daveau A. et Maurice M., non publié pour l'Alpine et Chemineau P., 1986a pour la Créole.....	6
Figure 5. Carte de localisation des fermes suivies et des locaux de l'APOCAG. Source personnelle.....	14
Figure 6. Coupe de la colonne vertébrale au niveau des reins (petit ruminant). Demarquet F., Gautier D., 2010.....	15
Figure 7. Echelle de notation de l'état d'anémie par la méthode Famacha®. http://www.scsrpc.org/SCSRPC/FAMACHA(C)/Famacha(c).htm	15
Figure 8. Photos d'échographies d'une brebis vide (gauche), pleine (centre) et d'une chèvre en pseudogestation (droite). Source personnelle, 2013.....	16
Figure 9. Proportions de femelles vides et pleines en fonction de leur note d'état corporel, toutes fermes et dates confondues. N= 324. Source personnelle, 2013.....	19
Figure 10. Moyennes et écart-types des notes d'état corporel des femelles constatées « vides puis pleines » ou « toujours vides », toutes fermes confondues. Femelles vides puis pleines, n= 21 et femelles toujours vides, n=14. Source personnelle, 2013.....	20
Figure 11. Notes de Famacha® relevées pour les 21 femelles constatées vides puis pleines, avant et après le constat de gestation positif. Source personnelle, 2013.....	21
Figure 12. Moyennes et écart-types des notes de Famacha® relevées lors des constats de gestation négatifs et positifs, et de la différence entre les notes relevées lors des constats positifs et celles relevées lors des constats négatifs. Source personnelle, 2013.....	21
Figure 13. Notes d'état corporel et de Famacha® des femelles constatées pleines puis vides mais n'ayant pas mis bas, relevées avant et après le supposé avortement. Source personnelle, 2013.....	22

Liste des tableaux

Tableau 1. Résumé des principales maladies abortives des petits ruminants, rencontrées en métropole et en région tropicale. Dubreuil P. et Arsenault J., 2003. Guerin D., 2004. Menzies P. et Miller R., 1999.....	11
Tableau 2. Aperçu de l'organisation des sept exploitations suivies durant l'étude. Source personnelle, 2013.....	18
Tableau 3. Résumé des suivis de gestation réalisés sur 122 femelles suivies. Source personnelle, 2013.....	20
Tableau 4. Résultats des tests ELISA effectués pour la Chlamydie, sur les sérums des animaux suivis dans les onze fermes sélectionnées. Source personnelle, 2013.....	22

I. Introduction

Située en Amérique du Sud, la Guyane française est un département d'outre-mer qui comptait 240 000 habitants en 2012. S'étalant sur près de 84 000 km², elle est le plus grand département français et est recouverte par la forêt équatoriale à hauteur de 96%. Sa densité effective est de 19 hab./km² (Comité du Tourisme de la Guyane, 2012).

Figure 1 : carte de l'Amérique du Sud.



[http:// cr-guyane.fr](http://cr-guyane.fr)

On compte un important effectif de petits ruminants (caprins et ovins) dans les pays d'Amérique Latine, qui s'explique par la facilité de mise en œuvre de l'élevage de petits ruminants et par son coût moindre par rapport à l'élevage bovin (y compris bubalin). De plus, l'intervalle entre générations étant court, cela permet une augmentation rapide de la production quand des conditions environnementales correctes sont réunies. En Guyane cependant, l'élevage de petits ruminants est moins développé que l'élevage bovin puisqu'en 2013, on recense 172 éleveurs de petits ruminants pour 332 éleveurs bovins (selon Olivier Letellier, Etablissement Départemental de l'Élevage, 2013). Il faut cependant prendre en compte les éleveurs non recensés, qui ne passent pas par le circuit d'abattage conventionnel. Ainsi, on estime le cheptel de petits ruminants guyanais à environ 3000 têtes. Cela reste très inférieur aux Antilles - Guadeloupe et Martinique - dans lesquelles on évalue les cheptels petits ruminants à 33 000 et 22 500 respectivement (Madassamy *et al*, 2012).

L'APOCAG (Organisation des Producteurs Ovins Caprins de Guyane) est une coopérative créée en 1983 et regroupant des éleveurs ovins et caprins de Guyane. Après une période d'inactivité, elle est relancée en 2006. Basée au domaine de Soula à Macouria, son président est M. Laridan et elle emploie un ingénieur agricole qui sera assisté par un technicien de pesée d'ici octobre 2013. L'objectif principal de cette coopérative est d'améliorer la production ovine et caprine dans le département, via l'apport d'une aide théorique et technique sur la gestion de l'élevage, des aliments, un accès plus facile aux soins vétérinaires... Elle comptait en 2012 une trentaine d'adhérents (éleveurs ovins et caprins) et en compte quatorze aujourd'hui. Ceci suite à un durcissement du cahier des charges afin de permettre à l'ingénieur d'être présent plus efficacement sur moins d'exploitations.

Selon les « Réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective » (Madassamy *et al*, 2012), 5,8 tonnes de carcasses (tous petits ruminants confondus) sont parvenues à l'abattoir en 2012, pour un total de 440 bêtes abattues. Le taux de couverture du marché local était alors de seulement 4%. Le système d'élevage le plus répandu est le système extensif, avec des animaux qui pâturent (parfois avec des bovins) et sans apport d'aliment. Les marges brutes réalisées par tête et par exploitation ne sont pas disponibles en raison du manque de données chiffrées. Cependant, d'après les fermiers et les acteurs de terrain, il est actuellement difficile pour un éleveur de petits ruminants de subvenir à ses besoins uniquement par le biais de son exploitation. La faiblesse économique des élevages de petits ruminants guyanais met donc en péril la filière et il est nécessaire d'agir pour améliorer leur situation financière. Il faut développer la production afin d'augmenter les ventes de carcasses et ainsi les revenus des éleveurs. De nombreux éléments impactent de manière positive ou négative le fonctionnement des exploitations et notamment la reproduction.

Actuellement, quelques taux de fertilité (nombre de mises-bas parmi les femelles en âge de se reproduire) ont pu être récupérés dans les élevages de petits ruminants par l'ingénieur de l'APOCAG. La difficulté réside dans la collecte des données puisque dans la plupart des cas, les éleveurs ne tiennent pas de cahier de mises-bas ou de suivi d'exploitation. Ainsi, le manque de chiffres ne permet pas de mettre en place des études statistiques ou d'établir de conclusion sur les performances de reproduction des petits ruminants en Guyane. Il est pour le moment difficile de savoir ce qui influe (négativement ou positivement) sur la reproduction des ovins et des caprins. On peut ainsi se demander quels sont les facteurs qui impactent leurs performances de reproduction.

De plus, certains éleveurs ont dû faire face à des séries d'avortements dans leur ferme. Suite à des achats de reproducteurs, d'importants déplacements de chèvres (une soixantaine), de deux fermes vers deux autres fermes ont eu lieu (fin 2011/début 2012). Ces transferts ont été suivis d'avortements et de la mort d'un grand nombre des femelles gestantes (bêtes transférées et bêtes déjà sur place). Suite à ces incidents, une batterie de tests sérologiques (ELISA) ciblant les principales maladies abortives connues en métropole a été réalisée sur les troupeaux : chlamydie, fièvre Q, brucellose, salmonellose, listériose, néosporose et toxoplasmose. Aucun test n'a donné de résultat positif. D'autres avortements ou morts de jeunes, voire de mères, se sont produits et se produisent encore dans la plupart des élevages, à plus ou moins grande échelle et ne sont parfois pas remarqués par les éleveurs. Ils sont une des causes du mauvais développement de l'élevage d'ovins et caprins en Guyane et représentent également une menace sanitaire non négligeable puisque de nombreuses maladies abortives touchant les petits ruminants sont des zoonoses. Suite à cela, il a été décidé d'entamer une étude afin de trouver les causes de ces avortements et de mettre en place des mesures pour les éviter ou du moins pour diminuer leur fréquence et amoindrir leurs impacts.

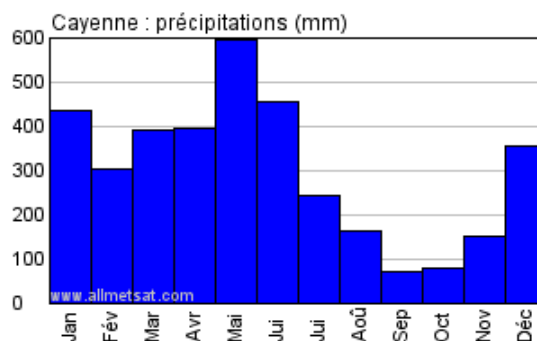
Cette étude s'inscrit dans le cadre du Programme Sectoriel d'Elevage 2013-2020 qui vise à proposer des démarches pour augmenter la production locale tout en stabilisant la filière. Il a pour objectif d'apporter aux éleveurs des revenus acceptables et d'assurer la pérennité de l'élevage de petits ruminants en Guyane. En première partie sera présenté le contexte dans lequel ce projet est réalisé. Il sera suivi par la problématique ainsi que par les objectifs et hypothèses dégagés. Puis, une étude bibliographique de la reproduction des petits ruminants en zone tropicale et sa conduite sera développée en seconde partie. Le déroulement de l'étude et du suivi des fermes sera abordé, ainsi qu'une présentation des résultats obtenus. Enfin seront présentées la discussion de ces résultats ainsi que la suite de l'étude et les éventuelles actions à mettre en place à court et long terme.

II. Contexte et objectifs de l'étude

A. Contexte

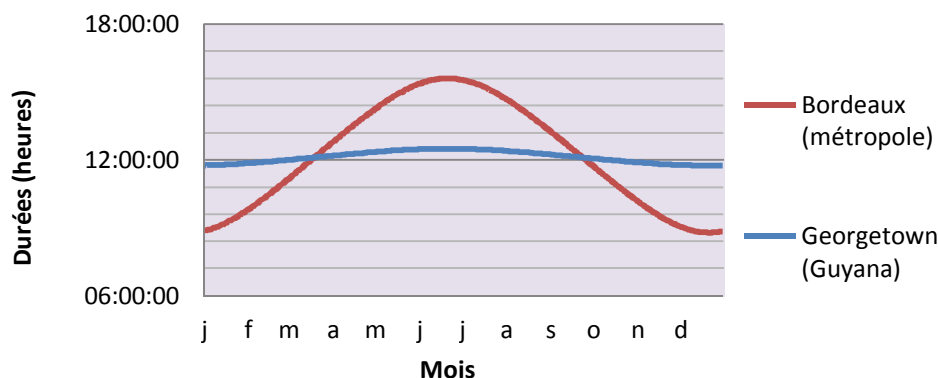
Climatique : on distingue quatre saisons en Guyane durant lesquelles les précipitations varient (figure 1). La petite saison des pluies s'étale de décembre à février, la petite saison sèche ou "petit été de mars" de mars à mi-avril, la grande saison des pluies de la mi-avril à juillet (maximum des précipitations au mois de mai) et la grande saison sèche d'août à décembre (minimum des précipitations entre septembre et octobre). Cette année cependant, de fortes pluies ont perduré jusqu'au milieu du mois d'août. L'intégralité de cette étude a donc eu lieu en saison de pluies.

Figure 2 : précipitations 2012 en Guyane.



A cette distance de l'équateur, la durée du jour varie entre 11h et 13h tout l'année, avec un fort ensoleillement. On ne distingue donc pas de jours longs ni de jours courts comme en métropole où la durée de ceux-ci est d'environ 8h en hiver et 13h en été (figure 2, pas de données disponibles pour la Guyane française, le Guyana (latitude similaire) a été pris comme référence).

Figure 3 : Durée du jour 2013 à Bordeaux (France métropolitaine) et Georgetown (Guyana).



<http://ptaff.ca/soleil/>, MAJ 2005, consulté le 31/07/2013.

Economique : parmi les 172 élevages de petits ruminants recensés, 170 sont à destination bouchère et les deux autres font de la transformation fromagère (élevages laitiers). Au niveau des effectifs, à part un élevage conséquent d'environ 300 bêtes, la majorité des exploitations peine à dépasser la vingtaine d'animaux reproducteurs. La difficulté des éleveurs à faire augmenter leur effectif est directement reliée à la gestion de la reproduction. L'hétérogénéité des modes et conduites d'élevage fait qu'il est difficile d'identifier des systèmes d'exploitation précis. Hormis les responsables laitiers, les autres éleveurs sont doubles actifs et ne consacrent donc pas la majorité de leur temps à leur exploitation. Certains emploient des ouvriers qui sont présents à temps plein sur les fermes. Quelques éleveurs possèdent également des bovins ou des porcins, plaçant alors leur élevage de petits ruminants en atelier complémentaire et leur consacrant un temps limité. Les difficultés que rencontrent les éleveurs dans la gestion de leur exploitation, associées aux faibles effectifs, fait que les exploitations de petits ruminants sont dans la plupart des cas, peu viables économiquement, et ne permettent pas aux éleveurs de subvenir à leurs besoins uniquement par le biais de leur élevage. Il s'est ainsi établi un cercle vicieux qui ne pourra être enrayé que si les structures deviennent des sources de bénéfices suffisantes pour que les exploitants puissent en vivre.

Génétique : en ce qui concerne les ovins, on recense un élevage de Charollais « pur » mais le reste du cheptel est constitué d'ovins de races Martinik (ou Black-Belly). Ce sont des races locales des zones tropicales et elles y sont adaptées. Pour les caprins, la population locale s'est constituée à partir d'importations diverses (Europe, Afrique, Inde) et a reçu par l'INRA Guadeloupe l'appellation de « chèvre Créole », après sélection et croisement des animaux les plus performants (Mahieu pour Capgènes®, 2013). Cette population, présente dans de nombreuses zones des Caraïbes et en Amérique Latine, fait preuve d'une grande souplesse d'adaptation face aux conditions climatiques, alimentaires et sanitaires des zones tropicales et subtropicales. Certains éleveurs possèdent des animaux de race Rove : importée dans les années 80, la rusticité de cette race lui permet de s'adapter correctement au milieu guyanais. Quelques Boer sont également présentes sur le territoire. Des Saanen, chèvres laitières des zones tempérées, ont été importées d'Europe pour développer les élevages laitiers et des essais d'insémination artificielle (semence de métropole, Capgènes®) ont également démarré sur cette race. De nombreux types génétiques d'ovins et de caprins sont donc présents en Guyane. La conduite de la reproduction fait qu'il est souvent difficile de suivre la paternité, voire la filiation, de la plupart des animaux, si bien qu'il existe une part de consanguinité non négligeable dans le cheptel guyanais. Des projets d'importations de reproducteurs et la poursuite de

l'insémination artificielle ont pour but de mettre un terme à cette consanguinité dans la mesure du possible. La traçabilité des races est donc difficile à réaliser pour le moment et il existe surtout des mélanges de races plutôt que des races pures. L'impact de la génétique sur les performances de reproduction est ainsi compliqué à évaluer.

Alimentaire : les élevages guyanais subissent les aléas climatiques et l'alimentation des animaux dépend directement des fourrages disponibles. Le pâturage le plus répandu est le kikuyu (*Brachiaria humidicola*, graminée, bonne résistance à la sécheresse), mais les animaux ont parfois d'autres plantes à leur disposition comme le Stylosanthes Campo Grande (légumineuse). Les éleveurs fournissent également aux bêtes des compléments dont la composition varie (maïs, soja...) et des blocs de minéraux et/ou de sel. En ce qui concerne les quantités il est difficile de savoir ce que les éleveurs donnent à leurs animaux car les contenants et les rythmes de distribution sont variables d'une ferme à l'autre mais aussi au sein d'une même ferme en fonction de la trésorerie disponible. Des éleveurs donnent aussi de la canne fourragère (*Pennisetum purpureum*), des feuilles de bananier ou autres aliments riches en énergie et/ou protéines, broyées ou non, selon les disponibilités et les récoltes.

Sanitaire : au fur et à mesure des visites d'élevages, l'ingénieur de l'APOCAG a pu établir un état des lieux des problèmes sanitaires les plus fréquemment rencontrés (ovins et caprins confondus). Dans l'ordre :

→ **Jeunes :** coccidies, parasites gastro-intestinaux (*Haemonchus contortus*), ecthyma, myiases, arthrites, kérato-conjonctivites, atteintes hépatiques dues à *Brachiaria Decumbens* ...

→ **Adultes :** parasites gastro-intestinaux (*Haemonchus contortus* principalement), myiases, boiteries, avortements...

En décembre 2012 et mars 2013, des tests de fixation du complément sur des sérums d'animaux ayant avortés ont été réalisés. Certains ont été trouvés positifs à la chlamydiose (*Chlamydia abortus*) et un cas de sérum positif à la fièvre Q a également été recensé.

Les différents points abordés, comme le problème de rentabilité des exploitations, le manque d'effectifs et de suivi des animaux ou encore les contraintes sanitaires auxquelles sont exposés les élevages, pénalisent la filière. Il est donc important d'essayer d'y remédier pour rendre possible le développement de l'élevage de petits ruminants en Guyane.

B. Problématiques et objectifs.

La maîtrise de la reproduction est une des clés nécessaire au bon développement d'un élevage. Elle doit fonctionner correctement pour permettre que les effectifs croissent et que l'exploitation devienne viable économiquement. De meilleures connaissances et une compréhension approfondie de la reproduction des petits ruminants en Guyane permettraient d'en améliorer la conduite et la maîtrise. Pour cela il est nécessaire d'établir un état des lieux de la conduite et des performances de reproduction chez les petits ruminants guyanais. Il faut déterminer les facteurs qui influencent et modulent la reproduction afin de savoir à quel niveau agir et de quelle manière. Une fois ces facteurs identifiés et en prenant en compte la situation actuelle des élevages, il faudra mettre en place un plan d'action à plus ou moins long terme qui permettra aux éleveurs d'améliorer leur productivité via une meilleure gestion de la reproduction de leurs animaux. Les avortements et morts des jeunes et de mères impactant aussi directement les résultats de reproduction, il faut trouver quelles en sont les sources et parvenir à des solutions pour les éviter ou au moins réduire leur fréquence.

Les problématiques de cette étude sont donc :

Quels facteurs impactent les performances de reproduction dans les élevages de petits ruminants en Guyane et comment améliorer ces performances ? Quels sont les causes des avortements dans les élevages et que faire pour réduire leur fréquence ?

Plusieurs hypothèses pour y répondre ont été formulées :

- 1) L'aptitude à la reproduction des animaux est impactée par leur état général (état corporel, état d'anémie).
- 2) La conduite d'élevage, de part la complémentation, la gestion du parasitisme et la conduite de la lutte, impacte les performances de reproduction.
- 3) La saison joue un rôle dans les performances de la reproduction, via une saisonnalité des activités sexuelles des animaux.
- 4) Les avortements sont liés à l'état général des mères.
- 5) Les avortements sont liés à des maladies abortives.

Les objectifs à court terme sont de valider ou non les hypothèses et d'essayer de les pondérer par rapport à leur impact sur la reproduction. Il faudra aussi prendre des mesures pour régler les problèmes rencontrés les plus urgents, puis il sera nécessaire d'organiser les études complémentaires à mener sur une période plus longue. Ceci afin d'aboutir à une pérennisation de l'élevage de petits ruminants dans des conditions correctes et satisfaisantes pour l'éleveur et le commerce.

III. Etude bibliographique

Après recherche, peu de bibliographie sur les élevages de petits ruminants en Guyane est disponible. En revanche, un nombre important d'articles concernant les Antilles et d'autres pays en zones tropicales humides a été publié. L'étude bibliographique qui va suivre sera donc essentiellement basée sur des travaux faits dans ces régions. Le climat guyanais étant à peu près similaire (en termes de température et d'hygrométrie), ces travaux sont transposables entre DOMs en prenant compte du décalage des saisons. Il faut savoir qu'en Guadeloupe et Martinique, la saison sèche s'étale de décembre à avril, la saison humide de juillet à octobre alors que les mois de mai, juin et novembre sont des transitions entre ces deux périodes (Walz, 2009).

A. La reproduction des petits ruminants en zone tropicale.

Généralités

Les chevrettes Créoles de Guadeloupe sont pubères (détection des premières chaleurs) à six mois environ, sous couvert d'une alimentation correcte. La puberté est fortement dépendante du poids vif qui est de 11,4kg en moyenne à la première ovulation (Chemineau *et al.*, 1991). Pour les brebis, la puberté est plus tardive puisqu'il faut attendre un poids vif de 22kg en moyenne pour que les deux tiers des agnelles soient cycliques (Delgadillo *et al.*, 1997).

La durée moyenne des cycles sexuels est de 17 jours chez la brebis Black-Belly et 21 jours chez la chèvre Créole de Guadeloupe. Toutefois, une proportion non négligeable de cycles œstraux sont plus courts (jusqu'à 32% chez la chèvre) et toutes les ovulations ne s'accompagnent pas de chaleurs (4% d'ovulations silencieuses pour la chèvre et 14% pour la brebis).

La gestation chez les petits ruminants dure 150 jours (plus ou moins 10 jours), et l'intervalle entre mises-bas va de huit à douze mois (donc de trois à sept mois entre mise-bas et prochaine saillie fécondante)

(Chemineau *et al.*, 1991). Certaines femelles de type local ont un rythme accéléré puisque des éleveurs ont noté des intervalles mise-bas/prochaine saillie fécondante de 15 jours environ.

Les mâles quant à eux atteignent la puberté aux alentours de six mois avec un poids vif de 13,5kg (Delgadillo *et al.*, 1997).

Saisonnalité

La saisonnalité des activités et comportements sexuels des petits ruminants joue un rôle majeur dans la reproduction.

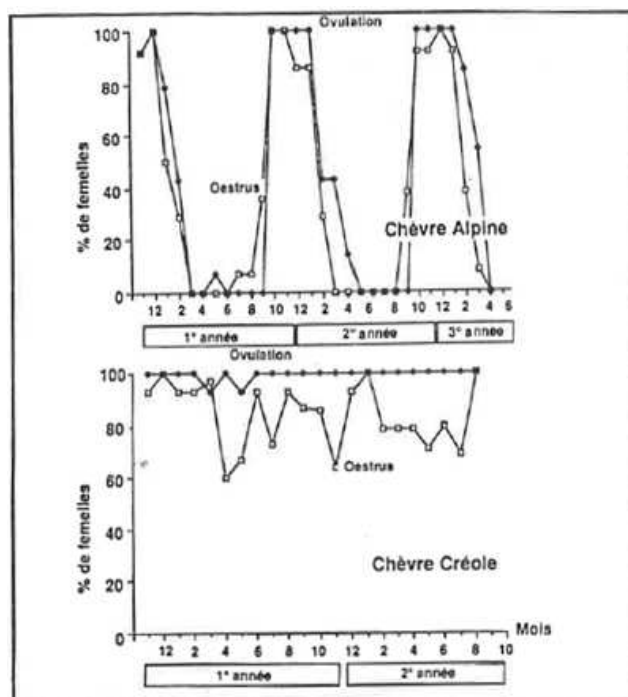
Dans leur milieu d'origine, c'est-à-dire en zone tempérée, et dans des conditions d'élevage correctes (alimentaires et sanitaires notamment), les chèvres Alpine présentent un saisonnement très marqué (figure 3). Elles sont actives d'octobre à février et marquent un arrêt d'activité sexuelle le reste du temps (de mars à août). Dans de telles conditions, la presque totalité des animaux ont un rythme d'une gestation par an. D'autres races caprines européennes voient leur reproduction saisonnée de la même manière, telle que la Saanen, l'Anglo-Nubienne ou la Toggenbourg (Le Gal et Planchenault, 1993). Les chèvres Créoles de Guadeloupe quant à elles, ne présentent pas de saisonnement particulier (ou assez variant pour être remarqué) et peuvent se reproduire toute l'année lorsqu'elles se trouvent en zone tropicale (donc dans leur milieu d'origine) (Chemineau *et al.*, 1991). Les animaux réalisent en moyenne une gestation et demie par an (trois gestations sur deux ans) lorsque les conditions alimentaires et sanitaires sont raisonnables (Chemineau, 1986).

Pour les brebis de zones tempérées, la saisonnalité de leur reproduction fonctionne de manière similaire à celle des chèvres, bien que légèrement décalée. La période d'anoestrus est plus un peu plus courte puisqu'elle dure de janvier à juillet, avec une période d'activité sexuelle d'août à décembre pour des races comme la Préalpes ou l'Ile-de-France (Thimonier et Mauléon, 1969). En revanche, les brebis Black-Belly étudiées dans leur milieu d'origine présentent une baisse de leur activité sexuelle entre avril et octobre et sont donc saisonnées sous photopériode tropicale, contrairement aux caprins (Chemineau *et al.*, 1992). Cette saisonnalité est moins marquée que chez les animaux provenant de zones tempérées mais elle est tout de même observable (Galina *et al.*, 1995).

En ce qui concerne la voie mâle, les boucs Alpin manifestent des comportements sexuels et surtout une activité spermatogénétique variant fortement au cours de l'année (Rouger, 1974). Les boucs Créoles adultes quand à eux, présentent une activité sexuelle assez stable tout au long de l'année (Chemineau, 1986b). Ils ne sont donc pas saisonnés et sont capables de se reproduire toute l'année (Chemineau *et al.*, 1991). Cependant, le jeune bouc Créole présente des variations saisonnières de son activité sexuelle dès l'apparition de la puberté, et ce pendant quelques temps (Delgadillo *et al.*, 1997).

Ainsi, la principale différence entre les races des régions tempérées et celle des régions tropicales réside dans la saisonnalité de leur reproduction. Du côté de la voie femelle et de la voie mâle, lorsqu'ils se trouvent dans leur milieu d'origine, les petits ruminants de zones tempérées présentent des interruptions de leur activité sexuelle. Les caprins des zones tropicales peuvent quant à eux se reproduire facilement

Figure 4: Variations saisonnières du comportement d'œstrus et de l'activité ovulatoire de la chèvre Alpine et Créole, dans leur milieu d'origine (45° et 17° lat. N, respectivement). Pourcentage de femelles ayant au moins une ovulation.



Chemineau P., Daveau A. et Maurice M., non publié pour l'Alpine
Chemineau P., 1986a pour la Créole

toute l'année alors que les ovins semblent subir des baisses d'activités sexuelles selon la période. Cependant, d'après l'ingénieur de l'APOCAG sur les lieux depuis trois ans, il n'y aurait pas de saisonnalité des brebis en Guyane suffisamment marquée pour être visible ou du moins, pas à l'échelle d'un troupeau. Exposés à une photopériode de zone tempérée, les petits ruminants quelque soit leur origine, voient leur reproduction se saisonner, et les Alpines sous photopériode tropicale sont toujours saisonnées (mais avec des dérèglements). De plus, il existe aussi des différences de saisonnalité au niveau individuel. Il y a donc une grande influence de la durée du jour sur la reproduction des caprins et des ovins mais aussi un fort aspect génétique à l'échelle de l'espèce, de la race et de l'individu, qu'il faut prendre en compte.

Conduite de la reproduction

La lutte permanente, et donc la présence continue des mâles avec les femelles, ne permet pas de gérer correctement la reproduction. La première étape nécessaire à l'organisation de la reproduction et à sa bonne maîtrise est la mise en place d'une lutte en lots au lieu d'une lutte permanente si c'était le cas dans l'exploitation (Mahieu *et al.*, 2009b).

Ensuite, la mise en place des saisons de lutte doit être effectuée selon plusieurs facteurs qui sont, entre autres : les conditions locales d'alimentation, le climat (saison sèche ou saison des pluies) et, dans une moindre mesure, la disponibilité en main d'œuvre ainsi que les contraintes du marché (Chemineau *et al.* 1991).

Comme vu précédemment, les ovins et les caprins n'auraient pas les mêmes capacités de reproduction en zones tropicales et seraient plus ou moins actifs sexuellement en fonction de la saison. Il est donc primordial de prendre cela en compte dans l'établissement du calendrier des reproductions, surtout pour les ovins. D'après les travaux de Chemineau *et al.* en 1991 et ceux de Alexandre *et al.* en 1999, la mise en place de « l'effet mâle » permet d'induire l'œstrus et l'ovulation chez les femelles inactives, et également d'augmenter la fertilité globale. Cet effet mâle correspond à la mise en contact des femelles reproductrices et du mâle uniquement lors de la lutte. Le reste du temps, ou au minimum pendant un mois avant le début souhaité des fécondations, le mâle doit être totalement à l'écart des femelles (absence de toucher, vue, odorat et ouïe dans la mesure du possible). Cette technique permet d'augmenter la productivité tout en synchronisant naturellement les œstrus et donc en préservant la durabilité des cycles de reproduction.

B. La préparation à la lutte.

Pour que la période de lutte donne des résultats satisfaisants, les animaux doivent y être préparés. Un certain nombre de recommandations sont rappelées dans cette partie.

Alimentation

Une gestion correcte de l'alimentation du troupeau est primordiale pour de bons résultats de reproduction. Les besoins des animaux peuvent varier du simple au double en fonction de leur stade physiologique (gestation, lactation...) et de la période (lutte, entretien ...). Leur capacité d'ingestion varie également mais dans une moindre mesure (Alexandre *et al.*, 2012).

Pour contrôler la couverture des besoins alimentaires, il est possible d'utiliser la note d'état corporel : NEC. Elle permet d'évaluer l'état général de l'animal ainsi que son niveau de réserves corporelles (état d'engraissement). Des animaux trop maigres ou trop gras sont impropres à la reproduction. Dans les élevages à destination bouchère, l'objectif premier de la surveillance des réserves corporelles des animaux est de s'assurer qu'ils soient dans un état dynamique de prise de poids et non dans un état statique lors de la lutte. Il est prouvé qu'à partir d'une augmentation de 0,25 points de NEC, on observe une augmentation de la fertilité chez les brebis (Koukekang, 2007). De plus, des animaux présentant une NEC inférieure à 3, mais en prise de poids, peuvent se révéler plus fertiles que des animaux ayant une NEC supérieure mais dont l'état corporel est statique (Sagot et Pottier, 2010a). Cette dynamique étant donc importante, il est

fortement conseillé d'améliorer l'alimentation des animaux avant et pendant les périodes de lutte. Une augmentation de la qualité et de la quantité des aliments environ deux mois avant la mise en lutte des animaux (mâles et femelles) semble idéale : c'est le *flushing*. L'utilisation d'une complémentation raisonnée en fonction de la qualité du fourrage est nécessaire si l'on veut maximiser la production des animaux. A base de céréales généralement, le choix de la complémentation sera à établir en fonction des attentes de l'éleveur et de la trésorerie disponible. L'apport de plus d'énergie qu'il n'en faut pour satisfaire les besoins d'entretien corporel pendant quelques temps va permettre aux animaux de se préparer à la période de reproduction. Du côté des femelles, il augmente le taux d'ovulation, réduit les risques de mortalité embryonnaire et permet aux femelles trop maigres de se « rattraper ». Chez les mâles, les besoins en énergie sont à majorer d'environ 15-20% par rapport à la ration d'entretien. Le *flushing* améliore la fabrication des spermatozoïdes et donne aux mâles la force nécessaire pour assurer leur rôle de reproducteurs (Landau et Molle, 1997). On peut également fournir aux animaux des vitamines sous forme de bolus ou en injection afin d'améliorer leurs capacités de reproduction (Sagot et Pottier, 2010b). Les carences alimentaires en macro et oligo-éléments peuvent être évitées par la mise à disposition de blocs de minéraux et de sel. Pour les femelles, une alimentation en quantité insuffisante ou de mauvaise qualité (et donc un déficit en protéines et en énergie) peut causer une baisse de prolificité et de fertilité. La prolificité est impactée via une baisse du taux d'ovulation (Alexandre *et al.*, 2012). L'effet sur la fertilité est causé par l'absence de chaleurs chez les femelles sous-alimentées (Henniawati et Fletcher, 1986).

Aspect sanitaire

Pour être aptes à la reproduction, les animaux mis en lutte doivent être dans de bonnes conditions sanitaires et correctement préparés. Tout traitement nécessitant une manipulation des animaux doit être effectué avant la mise en lutte afin que les animaux ne soient pas dérangés une fois rassemblés. En ce qui concerne les onglons, les béliers boiteux (infection de la patte ou mauvais parage par exemple) saillissent peu, voire pas du tout. Il est donc important de surveiller l'état des pattes des mâles, l'idéal étant un parage environ un mois avant la lutte et un passage au pédiluve pour prévenir les infections. De plus, si certains mâles peuvent être stériles de naissance, les infections peuvent également provoquer une stérilité passagère. En causant une fièvre et donc une température corporelle anormalement élevée, elles entraînent la destruction des spermatozoïdes et ainsi une stérilité du mâle. Deux mois seront nécessaires pour que le mâle reconstitue ses réserves spermatiques. Des femelles malades ou fiévreuses ne seront pas non plus aptes à la reproduction car un mauvais état général peut empêcher une bonne fixation de l'embryon (Sagot et Pottier, 2009).

Le parasitisme gastro-intestinal est une partie importante de l'aspect sanitaire des animaux avant et pendant la lutte. Les animaux s'infestent en ingérant des larves ou des œufs dans des pâtures parasitées et il ne concerne donc normalement pas les animaux élevés en hors-sol. Les Strongles sont des vers hématophages responsables d'anémie pouvant entraîner la mort des bêtes. Ces maladies entraînent des pertes de production et donc d'importantes pertes économiques (Le Gal et Planchenault, 1993). Des traitements à base d'ivermectine ou de nétobimine sont employés mais malheureusement, de nombreuses résistances sont à déplorer. Selon Alexandre *et al.* (2012) des souches résistantes au fenbendazole et à tous les benzimidazoles, à l'ivermectine, au levamisole et parfois même à la moxidectine ont été découvertes aux Antilles. Le parasitisme gastro-intestinal impacte la reproduction des petits ruminants dans le sens où il affaiblit les animaux. Leur état général et leur métabolisme se dégradent en fonction de leur parasitémie. Dans les zones tropicales humides, le niveau d'infestation des petits ruminants qui pâturent peut entraîner des pertes de production de plus de 50% (Mandonnet *et al.*, 2005). La lutte intégrée contre le parasitisme gastro-intestinal des petits ruminants repose essentiellement sur trois grands volets : le renforcement des défenses de l'hôte (voies alimentaires, vaccinales, génétiques), la gestion du pâturage (diminution de la

densité de larves infestantes) et le traitement ciblé des adultes pour éviter l'apparition de résistances (Alexandre *et al.*, 2012).

C. Pendant la lutte.

Il faut également prendre certaines précautions durant la lutte pour optimiser son déroulement.

L'alimentation doit toujours être en quantité et qualité satisfaisante afin de satisfaire au mieux les besoins nutritionnels des animaux. Notamment pour les mâles qui mangent peu durant cette période et qui épuisent donc rapidement leurs réserves. Il faut veiller à la conservation des aliments car l'humidité élevée des régions comme la Guyane peut entraîner des problèmes de fertilité : des légumineuses mal conservées peuvent contenir des phytoœstrogènes qui entraînent une infertilité passagère chez mâle et femelle (Smith, 2012).

Toute manipulation des animaux et tout ce qui peut les stresser est à proscrire. Il faut donc éviter la présence de chiens autour du troupeau et essayer de les protéger d'éventuels prédateurs ou animaux sauvages.

Du côté pratique, il est important de respecter un ratio mâle/femelle correct afin de pouvoir assurer la fécondation de toutes les femelles. Un mâle pour 30 femelles environ est un bon ratio, mais si les mâles sont inexpérimentés ou jeunes il faudra alors diminuer le nombre de femelles. Il faut également s'assurer d'avoir au minimum deux mâles dans les lots de reproduction. En cas de problème sur l'un d'entre eux, le second pourra compenser partiellement la défaillance. La durée de la lutte doit être adaptée afin de couvrir les cycles de toutes les femelles. Ainsi une durée d'un mois pour les ovins et d'un mois et demie pour les caprins est recommandée (Sagot et Pottier, 2009). Une fois la lutte terminée, les mâles sont séparés des femelles et il faudra attendre un peu plus d'un mois pour les constats de gestation.

D. L'après lutte et la gestation.

Les femelles passées en lutte sont échographiées lorsque cela est possible afin de séparer celles qui ont été fécondées de celles qui ne le sont pas. Les femelles vides sont alors soit remises au mâle, soit réformées. Les précautions à prendre concernent uniquement les femelles mais il faut tout de même s'assurer que les mâles se remettent correctement de leur période de lutte.

Alimentation

Les mâles doivent reconstituer leurs réserves énergétiques et spermatiques. Une bonne alimentation et un apport de concentrés sont donc essentiels pour qu'ils puissent être actifs et efficaces aux périodes de lutte suivantes (Sagot et Pottier, 2010b).

Pour les femelles, alors que les besoins nutritionnels en début de gestation sont les mêmes qu'à l'entretien, il est important de les satisfaire pleinement lors des deux derniers mois de gestation et en début de lactation. Le *steaming* consiste à améliorer les rations alimentaires des femelles en fin de gestation, surtout en énergie. Leurs besoins sont alors élevés et leur capacité d'ingestion est diminuée par le fœtus qui réduit le volume de la panse. Il faut donc des aliments nutritifs car les quantités ingérables sont limitées. Lors de cette période il faut aussi faire attention à éviter la toxémie de gestation : lorsque la femelle est forcée de puiser dans ces réserves de graisse, celle-ci est métabolisée en sucres mais aussi en corps cétoniques qui se révèlent toxiques quand ils sont trop concentrés dans le sang. La toxémie de gestation peut causer la mort de l'animal (Marx, 2002). Une alimentation de bonne qualité et en quantité suffisante est donc particulièrement nécessaire pour les femelles en fin de gestation. De plus, il faut faire attention car une alimentation en quantité insuffisante ou de mauvaise qualité peut entraîner des mortalités embryonnaires. Des carences en vitamine A, en iode, en cuivre ou encore des excès d'azote (Peacock, 1996) peuvent aussi provoquer des avortements.

Aspect sanitaire

L'aspect sanitaire doit être surveillé pour que les femelles puissent mener leur gestation à terme dans de bonnes conditions. Une vérification régulière de leur état général (infections, myiases ou autre) doit être effectuée et le parasitisme gastro-intestinal doit être géré correctement. Les manipulations des animaux doivent être quand même limitées au maximum, surtout en début et en toute fin de gestation.

Les mortalités embryonnaires ou avortements sont une préoccupation majeure pendant la gestation et peuvent subvenir de nombreuses façons. La mortalité embryonnaire se définit comme la mortalité et l'élimination, pendant la gestation, d'un embryon (donc avant le stade fœtus). Chez les ovins et caprins elle est d'environ 30% (Sreenan et Diskin., 1896). Elle passe souvent inaperçue car ni la gestation précoce (avant 35 jours) ni l'élimination de l'embryon ne sont détectées. L'avortement quant à lui peut être défini de la façon suivante : c'est la perte d'un fœtus à partir de 34 jours de gestation, et jusqu'à 48h après la mise-bas (Dubreuil et Arsenault, 2003). Chez les petits ruminants, il est rarement remarqué avant les 2 mois précédant la fin de la gestation.

Les avortements d'origine *non infectieuse* : il existe un grand nombre de causes à ces avortements, qui peuvent avoir lieu dans tous les élevages de petits ruminants. Le stress des animaux, l'alimentation ou encore l'usage de certains médicaments comme les corticostéroïdes, les prostaglandines (Villeneuve et Corriveau, 2011) peuvent provoquer des avortements. Indirectement, la manipulation des animaux nécessaire à la vermifugation peut aussi entraîner des avortements mécaniques et il faut donc être vigilant lors de l'administration de traitement. De plus, certains avortements peuvent avoir lieu si les animaux se battent ou viennent à chuter violemment. Il est alors possible que le fœtus se décroche. Il faut notamment éviter de changer les animaux de lots, surtout chez les caprins car les relations de dominance peuvent entraîner des combats lors d'arrivées de nouveaux animaux. En règle générale, de bonnes pratiques alimentaires, sanitaires et une limitation des situations stressantes suffisent pour éviter les avortements d'origine non infectieuse, ou du moins pour les minimiser.

Les avortements d'origine *infectieuse* sont les plus préoccupants pour plusieurs raisons. Tout d'abord de part leur caractère contagieux : les infections peuvent se propager dans l'élevage et aux élevages alentours si aucune mesure sanitaire n'est entreprise rapidement. De plus elles sont souvent difficiles à traiter et peuvent persister à cause d'animaux porteurs non sensibles mais excréteurs (animaux du troupeau mais aussi faune sauvage). Enfin elles peuvent être des zoonoses avec des conséquences plus ou moins graves (Guerin, 2004). Il n'existe pas d'étude sur les maladies abortives des petits ruminants en Guyane mais d'après les différents travaux publiés en zones tempérées, certaines infections sont retrouvées en zones tropicales. Ces avortements peuvent être dus à des bactéries, des parasites ou plus rarement des virus.

- Infections bactériennes.

Parmi les avortements d'origine infectieuse, les bactéries sont responsables d'un grand nombre d'entre eux. La chlamydiose est souvent prépondérante mais la fièvre Q ou encore la salmonellose sont rencontrées fréquemment. Ces trois maladies abortives ainsi que d'autres rencontrées fréquemment dans les élevages de petits ruminants (métropole et régions tropicales) sont détaillées dans le tableau 1 page suivante.

Tableau 1 : Résumé des principales maladies abortives des petits ruminants, rencontrées en métropole et en région tropicale.

	Chlamydiose	Fièvre Q	Brucellose	Campylobactériose	Salmonellose	Listériose
Agent pathogène	<i>Chlamydomphila abortus</i>	<i>Coxiella burnetti</i>	<i>Brucella ovis</i> <i>Brucella melitensis</i>	<i>Campylobacter jejuni</i> et <i>Campylobacter fetus</i> subsp.	<i>Salmonella abortus- ovis</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
Transmission	Voie orale : ingestion de membranes fœtales ou d'aliments souillés par du jetage utérin infecté.	Voire orale, fécale, aérienne. Tiques, oiseaux, rongeurs.	<i>B. ovis</i> : transmise par le mâle à la femelle lors de l'accouplement. <i>B. melitensis</i> : voie orale	Voie orale ou via tiques, oiseaux ou rongeurs.	Voie orale : ingestion de membranes fœtales ou d'aliments souillés par du jetage utérin infecté.	Voie orale : ingestion d'aliments contaminés ou d'ensilage mal conservé.
Stade d'apparition des avortements	Dernier tiers de la gestation	Fin de gestation	Fin de gestation	Fin de gestation	2 mois avant fin de gestation	Dernier tiers de la gestation
Taux d'avortement (sans traitement)	25% à 80%	10 à 90%	NA	Environ 25%	20% à 80%	NA
Symptômes	Peu de symptômes, un écoulement vulvaire peut avoir lieu quelques jours avant l'avortement.	Asymptomatique le plus souvent, parfois anorexie de la femelle gestante.	Pas de symptôme visible.	Pas de symptôme visible chez la femelle gestante.	Forte fièvre, diarrhées profuses.	Diarrhée fébrile pour la forme abortive.
Diagnostic	Nécrose des cotylédons, épaissement du tissu intercotylédonaire. Isolement de la bactérie. Sérologie aussi utilisée (ELISA).	Pas de lésion visible, parfois placentite. Isolement de la bactérie. Tests sérologiques possibles (ELISA, agglutination ...).	Placentite, lésions non caractéristiques. Isolement de la bactérie test sérologique (ELISA).	Foyers de nécrose du foie du fœtus ovin dans 40% des cas. Isolement et culture de la bactérie.	Pas de lésion sur les fœtus. Isolement de la bactérie, sérologie.	Nécrose du foie et cotylédons. Confirmation par isolement du pathogène. Pas de sérologie.
Traitement	Tétracycline et vaccination dans les zones endémiques.	La tétracycline peut diminuer l'incidence clinique sur les troupeaux.	Elimination des béliers infectés. Tétracycline, rifampicine associées à la streptomycine, au chloramphénicol et aux sulfamidés.	Oxytétracycline. Immunisation des animaux pour une longue période après infection.	Tétracycline, ampiciline ou autre selon le résultat de l'antibiogramme.	Oxytétracycline associée à la gentamicine et à la pénicilline, ou phénicolés.
Zoonose ?	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Dubreuil P. et Arsenault J., 2003. Guerin D., 2004. Menzies P. et Miller R., 1999

De nombreuses infections bactériennes menacent donc les élevages de petits ruminants. La liste ci-dessus n'est pas exhaustive, il existe d'autres bactéries qui peuvent provoquer des avortements chez les petits ruminants. De plus, le diagnostic est souvent compliqué. Aux pertes d'animaux, et donc aux impacts économiques, s'ajoute le risque zoonotique. Il est alors important de prendre des mesures préventives médicales et sanitaires suffisantes lorsque des maladies abortives sont mises en causes.

- Infections parasitaires.

Toxoplasma gondii est le parasite le plus souvent mis en cause dans les avortements de petits ruminants, que ce soit en métropole ou aux Antilles (Guerin, 2004). Les femelles se contaminent en ingérant de la nourriture souillée par des fèces de jeunes chats (hôte définitif) (Villeneuve et Corriveau, 2011). Il y a risque d'avortement si les animaux s'infectent durant la première moitié de la gestation, le taux d'avortement étant alors de 25% (Dubreuil et Arsenault, 2003). L'isolement du parasite est contraignant, il n'est donc pas fait en général, mais les tests sérologiques tels que l'ELISA et l'immunofluorescence donnent de bons résultats et permettent ainsi d'établir un diagnostic.

Neospora caninum est également un parasite des petits ruminants provoquant des avortements (Moreno *et al.*, 2011). Il est du même groupe que *Toxoplasma gondii* et est également transmis par la nourriture souillée mais par les canidés cette fois-ci. La transmission est également possible par voie placentaire. Ce parasite déclenche des avortements plus fréquemment chez les bovins, mais certains cas ont été rapportés chez les petits ruminants (Martin, 2000). Un test ELISA permet de confirmer de façon fiable le diagnostic (Ghalmi *et al.*, 2007).

Un autre parasite doit être mis en avant car il est présent dans les régions tropicales et notamment dans certaines zones de Guyane : *Trypanosoma vivax*. Transmis par les tabanides et les stomoxes en Amérique Latine, ce parasite est connu pour affecter particulièrement les bovins mais il atteint aussi les petits ruminants. Selon Desquesnes et Gardiner (1993), la prévalence du parasite en Guyane est de 29% chez les bovins. En dépit d'un faible taux de parasitémie, cela veut tout de même dire que le parasite circule dans le département. De plus il s'avère que les élevages ovins et caprins de la région semi-aride du Brésil (frontalier de la Guyane), peuvent être atteints par *Trypanosoma vivax* et causer d'importantes pertes animales (Batista *et al.*, 2005). Sur 425 animaux (177 caprins et 248 ovins), environ 25% étaient atteints par *Trypanosoma vivax*. Un des symptômes récurrent chez ces animaux sont les avortements. En ce qui concerne le diagnostic, le parasite est trouvé dans les prélèvements sanguins et sa présence est confirmée par PCR mais des tests sérologiques (moins coûteux) peuvent également être réalisés (Rachel *et al.*, 1997).

De nombreux chiens et chats errants étant présents en Guyane, une circulation de *Toxoplasma gondii* ou de *Neospora caninum* est donc possible dans le territoire. De plus, l'éventuelle transmission de parasites par la faune sauvage (rongeurs, oiseaux, chauves-souris...) et/ou son rôle en tant qu'hôte intermédiaire est à prendre en compte. Il existe des traitements (notamment pour la toxoplasmose (Dubreuil et Arsenault, 2003) et la trypanosomose (Kupper et Wolters, 1983)) mais l'idéal est de loin de prévenir ces infections en prenant des mesures de sécurité sanitaire et en évitant au plus possible le contact des petits ruminants avec les éventuels vecteurs de parasites.

- Infections virales.

Bien que beaucoup moins fréquentes, les infections des animaux dues à des virus peuvent également être source d'avortements. Parmi celles-ci on retrouve la pestivirus ovine ou border disease, causée par un pestivirus de la famille des *Flaviviridae* (Nettleton *et al.*, 1998). C'est une affection congénitale et contagieuse, qui atteint les moutons, et les chèvres de façon plus rare. La transmission est verticale ou se fait via la contamination par les animaux malades, de la nourriture et de l'environnement. Les symptômes passent souvent inaperçus chez l'adulte mais si une femelle gestante est infectée, la virémie survenant

dans les 10 jours peut causer un avortement (Sawyer *et al.*, 1991). Il n'existe pas de traitement mais on peut lutter contre la pestivirus ovine en vaccinant les femelles (Nettleton *et al.*, 1998).

On retrouve également les virus Schmallerberg et Akabane, du genre *Orthobunyavirus*. Transmis par les culicoïdes, ils peuvent aussi être transmis de façon verticale. Ils provoquent des avortements, des naissances prématurées ou encore des malformations néonatales. Pour le diagnostic, plusieurs échantillons sont nécessaires et il est donc souvent difficile à établir selon les conditions de terrain. Il n'existe pas de traitement curatif ni de vaccination pour le virus Schmallerberg qui a été découvert récemment (novembre 2011), seul un traitement symptomatique peut donc être mis en place. La vaccination est par contre disponible pour le virus Akabane mais n'est parfois pas viable économiquement (Beer *et al.*, 2013. et Charles, 1994). Ce virus n'a pour l'instant jamais été trouvé en Guyane (Vennin, 2012).

Les culicoïdes sont aussi vecteurs d'un virus du genre *Orbivirus*, responsable de la fièvre catarrhale ovine (FCO ou *bluetongue*). Cette maladie des ruminants, et notamment des ovins, provoque des fièvres, des boiteries, des cyanoses des muqueuses ou encore de forts amaigrissements, qui peuvent indirectement causer des avortements ou des infertilités chez les animaux touchés. Ce n'est pas une zoonose mais elle est fortement contagieuse entre les animaux, et il n'existe aucun traitement disponible. Il faut donc lutter contre le vecteur ou vacciner les animaux (Charbonnier et Launois, 2009). Une étude sérologique réalisée en Guyane en 2012 avec la participation de la Direction des Services Vétérinaires dans 13 fermes ovines a révélé une prévalence de 32,4 (sérotypes isolés : 2, 6, 12, 13 et 24) et donc une circulation de FCO sur le territoire guyanais.

Cette liste des différentes maladies abortives des petits ruminants n'est pas exhaustive et contient seulement les pathogènes les plus rencontrés. Ils sont trouvés en zones tempérées, et/ou tropicales pour certains, mais leur présence en Guyane n'est pas connue ou avérée pour la plupart, ce qui rend l'étape de diagnostic difficile. La tâche est compliquée par le fait qu'aucun laboratoire d'analyses en santé animale ne soit présent sur le département, entraînant une prise en charge lourde et coûteuse des échantillons. L'aspect zoonotique ainsi que le possible rôle de la faune sauvage et des animaux errants dans la transmission de ces pathogènes sont à prendre en compte également.

C. La mise-bas.

Il faut également réunir les conditions favorisant une bonne période de mises-bas. Généralement les femelles n'ont pas besoin d'assistance pour la mise-bas mais il est possible que certaines requièrent une intervention. Il faut faire attention à ne pas blesser la mère ou le petit s'il doit y avoir aide à la mise-bas.

Après la naissance, il est important de vérifier la prise du colostrum par le petit dans les heures qui suivent car il contient tous les anticorps nécessaires à son bon développement immunitaire. Du côté des mères, il faut vérifier qu'elles se portent bien et les nourrir correctement car une alimentation insuffisante peut entraîner un mauvais développement voire la mort des petits : la production laitière étant faible, la croissance des jeunes est freinée et ils sont fortement sensibles aux pathogènes (Bhattachaya, 1988). De plus, une alimentation correspondant à 100% des besoins de la mère pendant la gestation améliore la taille de la portée et le poids des jeunes au sevrage (Chemineau et Grude, 1985).

Au niveau sanitaire, le cordon doit être désinfecté et le parasitisme gastro-intestinal surveillé. La litière doit être changée régulièrement lors des mises-bas pour éviter les transmissions éventuelles de pathogènes. En effet, lors de la mise-bas et dans les semaines qui suivent, le système immunitaire des femelles est moins performant. Les vers se développent et se multiplient alors de façon importante et elles excrètent un nombre très important d'œufs de parasites, c'est le *peri-parturient rise* (Mandonnet *et al.*, 2005). Un traitement doit leur être administré et il faut également protéger les jeunes. Etant plus fragiles, le parasitisme empêche leur bon développement et peut entraîner leur mort plus facilement que chez les adultes.

Des performances de reproduction satisfaisantes sont donc le fruit d'une organisation et d'une maîtrise correcte de l'alimentation, de l'aspect sanitaire et des différentes pathologies qui menacent les animaux mais aussi du calendrier. Il est important de prendre en compte l'ensemble de ces éléments pour que l'exploitation évolue. La reproduction étant la clé du pilotage de l'ensemble du système, c'est par là qu'il faut commencer si l'on veut voir la productivité augmenter et retirer des bénéfices de l'élevage de petits ruminants.

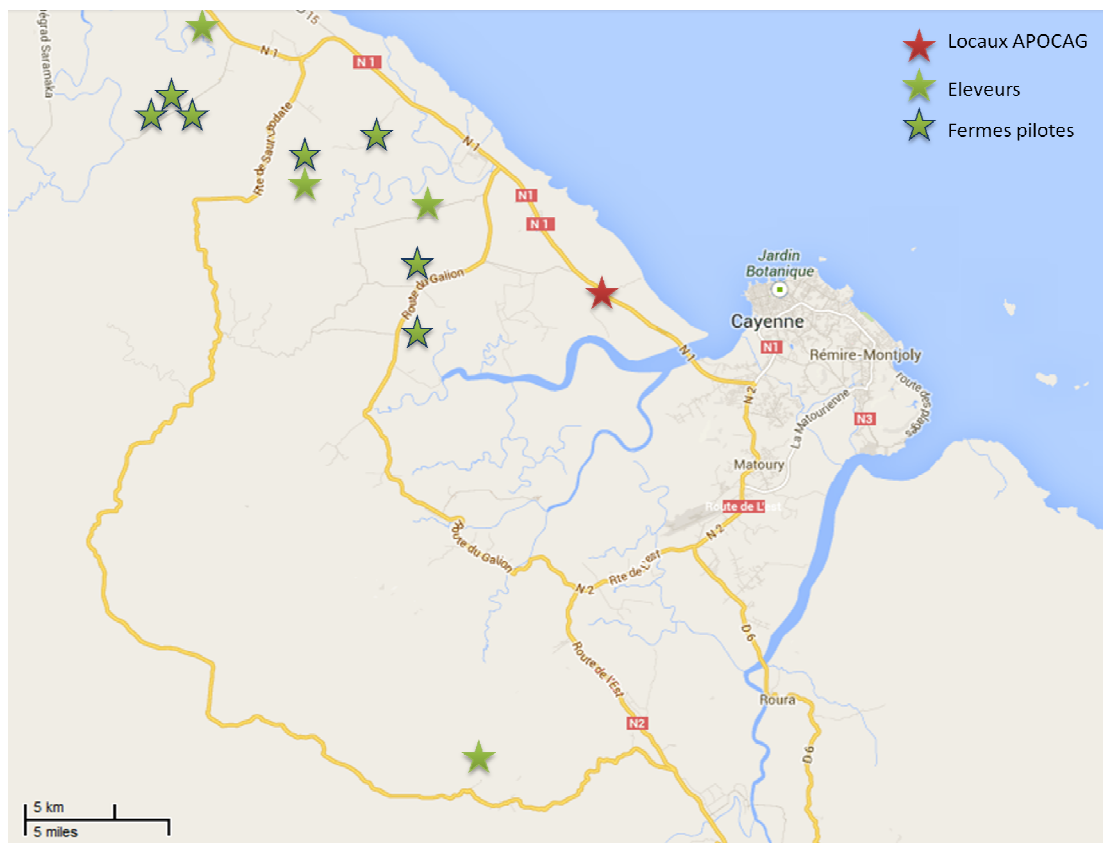
IV. Matériel et Méthodes

A. Fermes pilotes et échantillonnage

Sélection des fermes et des animaux

Afin d'avoir une vision large des élevages guyanais et disposer d'un plus grand nombre de données, les fermes suivies et visitées n'appartiennent pas uniquement à des adhérents de l'APOCAG. Les critères de sélection utilisés sont les suivants : le suivi possible de l'exploitation (éleveur consentant), son accessibilité, le système de production mis en place (extensif à intensif), le type de production (ovins et/ou caprins, viande et/ou lait) et le nombre d'animaux. L'objectif principal étant d'avoir un échantillon de fermes le plus représentatif possible de l'ensemble de l'élevage de petits ruminants guyanais, tout en pouvant accéder facilement, et donc régulièrement aux fermes. Ainsi, 11 fermes ont été sélectionnées, la plus lointaine se situant à une cinquantaine de kilomètres des locaux de la coopérative. Après la première campagne de suivis et de prélèvements, quatre fermes ont été retirées de l'échantillon : effectif trop faible pour réaliser un suivi, indisponibilité de l'éleveur ou autre. Sept fermes ont donc été gardées pour mener l'étude durant les cinq mois de suivi (fermes « pilotes »).

Figure 5 : Carte de localisation des fermes suivies et des locaux de l'APOCAG.



Source personnelle, 2013.

Ensuite, un échantillon d'animaux a été sélectionné dans chaque ferme et identifié à l'aide de colliers de couleur afin de les repérer plus facilement lors des prochaines visites. L'échantillonnage s'est fait selon les exploitations et les bâtiments, le nombre de colliers disponibles impactant aussi la sélection des animaux. En fonction du nombre d'animaux présents dans la ferme, il a été échantillonné de 6 à 31 animaux par ferme. Pour ce début d'étude, seulement des femelles ont été choisies. Etant la voie qui impacte le plus la reproduction, il a été décidé de se concentrer uniquement sur celles-ci. Le choix des animaux s'est fait aléatoirement, sans distinction d'âge. Par contre, nous avons veillé à ne pas sélectionner que des femelles vides ou pleines dans une même ferme. Un contrôle des mâles a aussi été effectué dans une moindre mesure, lors de boiteries ou autre problème visible lors des visites.

Fiche de renseignements

Une fois les exploitations « pilotes » choisies, une fiche de renseignements a été soumise aux éleveurs (annexe 1). Elle donne les informations essentielles sur les propriétaires et leur exploitation, afin d'avoir une idée du fonctionnement de celles-ci. Elle permet aussi de savoir quels sont les moyens mis en œuvre par les éleveurs pour développer leur exploitation et dans quelles conditions vivent les animaux.

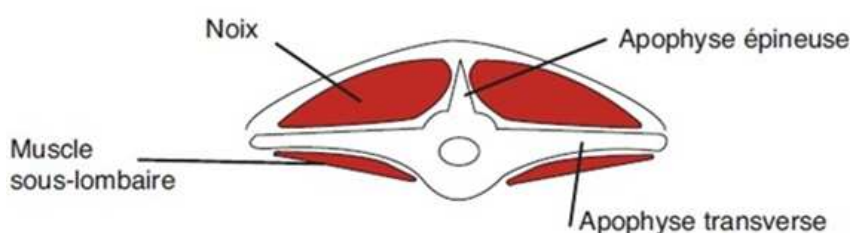
B. Suivi des animaux

Les visites se sont étalées sur cinq mois, d'avril à août 2013. Un passage par mois et par ferme était prévu au départ, mais les disponibilités des éleveurs, de l'ingénieur et d'autres contre temps ont fait qu'il s'est parfois écoulé deux mois (maximum) entre deux visites d'une même ferme. A chaque visite, les animaux à collier sont repérés et parqués au maximum en fonction des bâtiments. La contention des animaux est réalisée de manière à limiter au maximum le stress et les manipulations. Plusieurs données par animal ont été récupérées :

- **Vérification de l'état général.**

- **Prise de la note d'état corporel :** on effectue une palpation de la région lombaire (figure 6) qui permet d'attribuer une NEC allant de 0 à 5. Zéro correspondant à un animal très maigre sur le point de mourir (cachexie), 3 étant la NEC d'un petit ruminant « en état » et 5 correspondant à un animal trop gras (Demarquet et Gautier, 2010).

Figure 6 : Coupe de la colonne vertébrale au niveau des reins (petit ruminant).



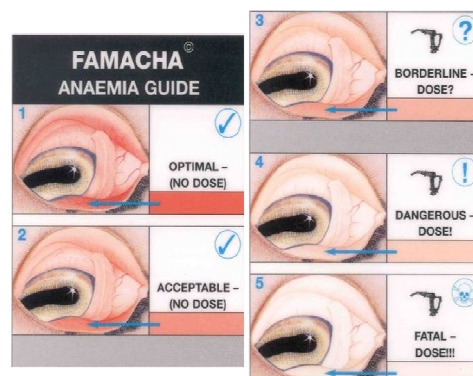
Demarquet F., Gautier D., 2010



Figure 7 : Echelle de notation de l'état d'anémie par la méthode Famacha©.

- **Détermination de l'état d'anémie par la méthode Famacha© :**

L'état de parasitémie gastro-intestinale des animaux peut être estimé en évaluant leur état d'anémie. Plus un animal est anémié, plus il est parasité. Une note de 1 à 5 est attribuée en fonction de la couleur de la muqueuse de l'œil de l'animal. Un animal avec une note de 5 étant très anémié, une note de 1 correspond à un animal non anémié : c'est la méthode Famacha© (figure 7).



- **Réalisation d'une échographie pour le constat et le suivi de gestation** : celui-ci peut-être réalisé à partir de 35 jours et jusqu'à 90 jours après la fécondation (au-delà, les tissus du fœtus se confondent avec les tissus de la mère). Les échographies permettent de repérer les femelles vides ou pleines mais aussi de détecter les fécondations ou les éventuels avortements ayant lieu durant l'étude. Elles permettent également de repérer les éventuelles pseudogestations chez les chèvres (figure 8). Celles-ci se caractérisent par l'accumulation de liquide stérile dans l'utérus et sont dues à la présence d'au moins un corps jaune persistant sur les ovaires (Dusquenel *et al.*, 1992). La datation et le dénombrement des fœtus n'ont pas pu être réalisés en raison du manque d'expérience des manipulateurs.

Figure 8 : Photos d'échographies d'une brebis vide (à gauche), pleine (au centre) et d'une chèvre en pseudogestation (à droite).



Source personnelle, 2013.

Des prélèvements sanguins ont aussi été effectués sur les animaux pour rechercher d'éventuelles maladies abortives. Ils ont été faits sur les onze fermes sélectionnées au départ afin d'avoir un plus grand aperçu des maladies abortives présentes sur le territoire. Un prélèvement sur tube sec dans la veine jugulaire a été effectué sur chaque animal suivi (sauf dans les fermes 2 et 5). Deux femelles de la ferme 3 n'ont pas pu être prélevées ainsi que 9 de la ferme n°13, que l'on a choisi de ne pas manipuler car elles étaient en période de lutte (présence du mâle avec les femelles).

Les données récupérées sont saisies dans une base Access regroupant les 11 fermes dans lesquelles des prélèvements ont eu lieu. Elle a été réalisée à partir des quelques données déjà existantes sur ces exploitations et est mise à jour après chaque visite. Chaque mise-bas est répertoriée ainsi que les éventuels avortements ou morts de petits. En dehors des périodes de suivi, les informations récupérées grâce à l'éleveur sont renseignées dans la base. Les informations concernant des animaux non suivis (sans collier) sont également récupérées et notées afin de réunir le maximum de données sur les fermes et les animaux. Les éleveurs ont été prévenus à de nombreuses reprises que toute information concernant leurs animaux est très importante (événement, date, numéro de boucle ...). Il leur a également été signalé que lors d'avortement ou de mort, il est essentiel de prévenir au plus vite, de noter toute information relative à l'évènement (date, animal concerné, conditions de l'avortement/mort...) et de conserver le cadavre ou l'avorton (dans des conditions correctes d'hygiène et de sécurité), en vue d'une autopsie. Malheureusement, il est fréquent que les éleveurs ou les ouvriers se débarrassent des cadavres dès qu'ils les trouvent. De plus, les conditions de terrain (chaleur, prédateurs...) font que peu d'autopsies ont pu être réalisées durant cette étude.

Grâce à la base de données, nous pouvons essayer de déterminer si un état corporel ou d'anémie est plus propice à la reproduction qu'un autre. Avec les constats et suivis de gestation, nous pouvons comptabiliser les femelles ayant été fécondées, ayant avorté ou ayant mis bas durant ces cinq mois d'étude et comparer leurs états généraux. Nous nous intéressons aux femelles ayant avorté en comparant leur NEC et leur état d'anémie avant et après l'avortement. Nous pouvons également déduire les dates de fécondations grâce aux dates de mises-bas.

C. Analyses sérologiques

Les prélèvements sanguins effectués lors des deux campagnes sont conservés dans une glacière le temps de prélever tous les animaux puis placés au réfrigérateur. Les tubes de sang sont laissés à décanter durant un à deux jours afin de pouvoir séparer le sérum et le caillot. Une fois prélevés et mis dans des tubes secs neufs correctement identifiés, les sérums sont placés au congélateur en attendant que tous les prélèvements soient effectués. Les échantillons sont ensuite envoyés en métropole, au Laboratoire Frank Duncombe (1 route de Rosel, 14053 Caen Cedex 4). Les tubes sont envoyés dans une glacière avec une plaque eutectique afin de rester congelés un maximum de temps, le délai d'envoi/réception étant d'environ quatre jours.

Des analyses sérologiques par la méthode de fixation du complément ont été réalisées en décembre 2012 et mars 2013 dans deux fermes. Les analyses n'avaient porté que sur les animaux ayant avorté et ont permis de détecter plusieurs femelles portant des anticorps dirigés contre *Chlamydia abortus*, dont une femelle également séropositive à la fièvre Q. Pour cette nouvelle campagne de prélèvements, il a été décidé de réaliser une sérologie de troupeau. C'est-à-dire de ne pas tester uniquement les femelles ayant avorté mais une partie du troupeau (en l'occurrence les animaux choisis pour le suivi), ceci afin de déterminer s'il est indemne des maladies abortives ciblées. Un troupeau est indemne d'une maladie lorsque les animaux testés y sont séronégatifs. Le test sérologique ne permet pas de détecter les animaux malades et excréteurs mais sert à évaluer la circulation de la maladie dans les troupeaux et donc sur le territoire. Il faut savoir que les anticorps de classe IgG apparaissent dans les deux ou trois semaines suivant l'infection et peuvent subsister au moins deux ans dans le sang de l'animal (Berri *et al.*, 2002), sans excrétion de la bactérie ni signe clinique. Il est donc impossible de déterminer la date de contamination avec exactitude.

L'objectif de ces premiers prélèvements était donc de voir dans quels troupeaux la chlamydiose et la fièvre Q ont circulé et de déterminer si des troupeaux en sont restés indemnes. Dans une des onze fermes, la circulation de la bactérie responsable de la néosporose a également été recherchée, suite à des avortements de causes inconnues et à la présence de chiens sur l'exploitation. Les tests ELISA sur les prélèvements effectués durant cette étude ont donc servi à rechercher les anticorps dirigés contre *Chlamydia abortus*, *Coxiella Burnetii* et *Neospora caninum*. Il faut préciser que le test de fixation du complément a été remplacé par le test ELISA dans la plupart des laboratoires (manque de sensibilité en fièvre Q et de spécificité en chlamydiose, d'après Rodolakis, 2006).

V. Résultats

A. Fermes pilotes

Les sept fermes pilotes sont présentées succinctement dans le tableau n°2 (construit à l'aide du questionnaire soumis aux éleveurs). Le nombre de femelles suivies s'entend durant les cinq mois d'étude.

Tableau 2 : Aperçu de l'organisation des sept exploitations suivies durant l'étude.

N° ferme	Double actif	Production suivie (viande)	Nombre de bêtes approximatif (femelles+mâles)	Nombre de femelles suivies	Type de reproduction (lutte)	Données de reproduction 2012 (d'après T. Laget)	Fourrage de base	Complément (+ autre)
1	Oui (emploi un ouvrier)	Caprin	222 + 100	30	Permanente		Foin + pâturage	
2	Oui	Caprin	30 + 2	18	Permanente	Fertilité : 40%	Pâturage	
3	Responsable d'élevage	Caprin (ferme pédagogique)	19+1	19	Permanente	Fertilité : 44%	Foin + pâturage	Quotidien (+ canne fourragère)
4	Oui (emploi un ouvrier)	Ovin	50 + 2	30	Permanente		Pâturage	Quotidien
5	Oui	Ovin	13 + 2	13	En lots		Foin	
6	Oui	Ovin	40 + 3	21	Permanente		Pâturage	Occasion (+ canne fourragère)
7	Non	Ovin	10 + 3	10	En lots		Foin	Quotidien (+ canne fourragère)

Source personnelle, 2013.

Le temps passé par les éleveurs sur leur exploitation et auprès des animaux est variable. Certains y passent tous les jours, d'autres non, et y restent plus ou moins longtemps. Cela varie aussi en fonction de leurs obligations. L'ouvrier de la ferme n°1 et le responsable d'élevage de la ferme pédagogique sont présents à plein temps sur l'exploitation contrairement à celui de la ferme n°4.

Du côté sanitaire, on note la présence de pathologies telles que de l'ecthyma chez les jeunes, des myiases ou des boiteries. Elles sont traitées au possible par les éleveurs, ouvriers ou par le personnel de l'APOCAG lors des visites en ferme. Des avortements sporadiques ont été recensés dans toutes les fermes. Les fermes n°2 et 6 sont les deux fermes concernées par les séries d'avortements et de mort de mères suite à des achats d'animaux fin 2011. Au niveau des traitements, les adultes sont vermifugés et les jeunes reçoivent de l'anticoccidien (toltrazuril ou diclazuril). Il est difficile d'avoir des dates précises d'administrations car les éleveurs en prennent rarement note. Les fréquences d'administration varient d'une ferme à l'autre et au sein d'une même ferme et il s'écoule parfois plus de trois mois entre deux traitements. Plusieurs molécules sont utilisées alternativement (dans la mesure du possible) pour minimiser l'apparition de résistances : ivermectine, divamectine, levamisole et netobimine.

En ce qui concerne la conduite de la reproduction, les jeunes sont sevrés aux alentours de trois mois. L'âge à la première reproduction des jeunes femelles va de 3 à 12 mois d'après les éleveurs, au sein d'une même ferme et entre les fermes (animaux en lutte permanente). Il est difficile de le déterminer exactement car il faudrait une surveillance régulière et minutieuse des élevages. Une estimation serait possible avec la date de première mise-bas mais il faudrait pour cela déterminer exactement l'âge de chaque femelle et connaître leur historique de mise-bas. Pour les animaux dont la lutte est organisée en lot, les éleveurs mettent leurs jeunes femelles à la reproduction lorsqu'elles atteignent un âge d'environ cinq mois (pas de contrôle du poids). Dans le cas des animaux en lutte permanente, certains éleveurs

remarquent des périodes durant lesquelles les mises-bas sont plus ou moins groupées. L'ouvrier de la ferme n°1 indique trois périodes principales de mises-bas : mois de mai, juillet-août et fin décembre. D'après les propriétaires des fermes 3, 4 et 6, un grand nombre de leurs animaux mettent aussi bas entre juillet et août. Les deux éleveurs organisant la reproduction de leurs animaux en lots ne font pas en fonction de la saison. Les femelles sont mises en présence du mâle pendant environ 45 jours, puis celui-ci est retiré du lot. Sans échographe pour réaliser les constats de gestation, les éleveurs attendent plusieurs mois avant de savoir quelles femelles ont été fécondées. Celles non fécondées sont alors remises au mâle. Ainsi, les mises-bas dans leurs exploitations sont étalées sur l'année.

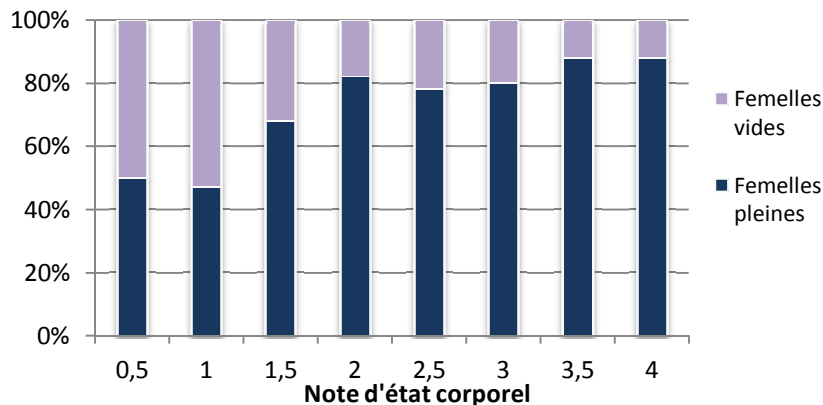
B. Suivi des animaux

Au départ, 141 femelles étaient suivies : 67 chèvres et 74 brebis. Au cours des cinq mois, deux brebis et trois chèvres sont mortes. Un extrait de la base de données est présenté en annexe 2. Les données utilisées pour les résultats présentés ci-dessous sont celles obtenues jusqu'au 22 août 2013.

Proportions de femelles vides et pleines

Les données des femelles mortes ou disparues ont été retirées. Lors des visites, la prise de la NEC n'a pas pu être réalisée sur certains animaux pour diverses raisons (animal trop contracté, animal non retrouvé ou autre). Les relevés des NEC et de notes de Famacha® des sept fermes et donc des deux espèces ont été confondues en raison du faible effectif de femelles suivies sur la période couverte par cette étude. Ainsi, la figure 9 présentée ci-dessous a été réalisée avec les 324 relevés obtenus. Les proportions de femelles vides ou pleines en fonction de leur NEC ont été calculées sur toute la durée de l'étude, toutes fermes confondues :

Figure 9 : Proportions de femelles vides et pleines en fonction de leur note d'état corporel, toutes fermes et dates confondues. N= 324.



Source personnelle, 2013.

Pour des NEC de 0,5 et de 1, la moitié des femelles sont pleines. La proportion de femelles pleines passe à 68% pour une NEC de 1,5 et augmente jusqu'à atteindre 88% pour une NEC de 4. Aucune NEC au dessus de 4 n'a été relevée.

Constats et suivis de gestation

Le tableau 3 a été mis au point grâce aux échographies et résume certaines situations de femelles suivies tout au long de l'étude. Les femelles ayant mis bas depuis moins de sept mois ne sont pas considérées pour tenir compte de l'intervalle mise-bas/prochaine saillie fécondante. La ferme n°7 est retirée car les femelles n'ont pas été présentées au mâle durant l'étude.

Tableau 3: Résumé des suivis de gestation réalisés sur 131 femelles

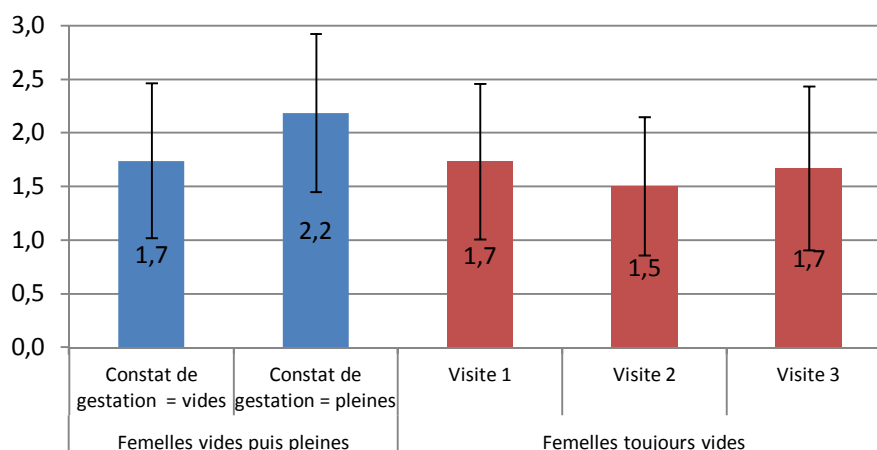
N° ferme	Femelles vides puis pleines	Femelles pleines puis vides (hors mises-bas)	Femelles toujours vides	Nombre de femelles suivies
1	5	1	0	30
2	4	0	1	18
3	0	0	4	19
4	4	3	2	30
5	3	0	6	13
6	5	2	0	21
Total fermes	21 (16 %)	6 (4,6 %)	13 (9,9 %)	131

Source personnelle, 2013.

Vingt-et-une femelles constatées vides à la première visite, sont constatées pleine à une des visites suivante. En revanche, six femelles constatées pleines à la première visite sont retrouvées vides à une des visites suivantes, bien que n'ayant pas mis bas. Enfin, presque 10 % des femelles suivies ont été constatées vides tout au long de l'étude.

Les NEC sont relevées pour chacune de ces femelles. Pour les femelles « vides puis pleines », nous calculons les moyennes et écart-types des NEC relevées lors des visites où elles ont été constatées vides, puis celles des NEC relevées lors des visites où elles ont été constatées pleines. Pour les femelles « toujours vides », nous calculons les moyennes et écart-types des NEC relevées lors de trois visites consécutives.

Figure 10: Moyennes et écart-types des notes d'état corporel des femelles constatées « vides puis pleines » ou « toujours vides », toutes fermes confondues. Femelles vides puis pleines, n= 21 et femelles toujours vides, n=13.

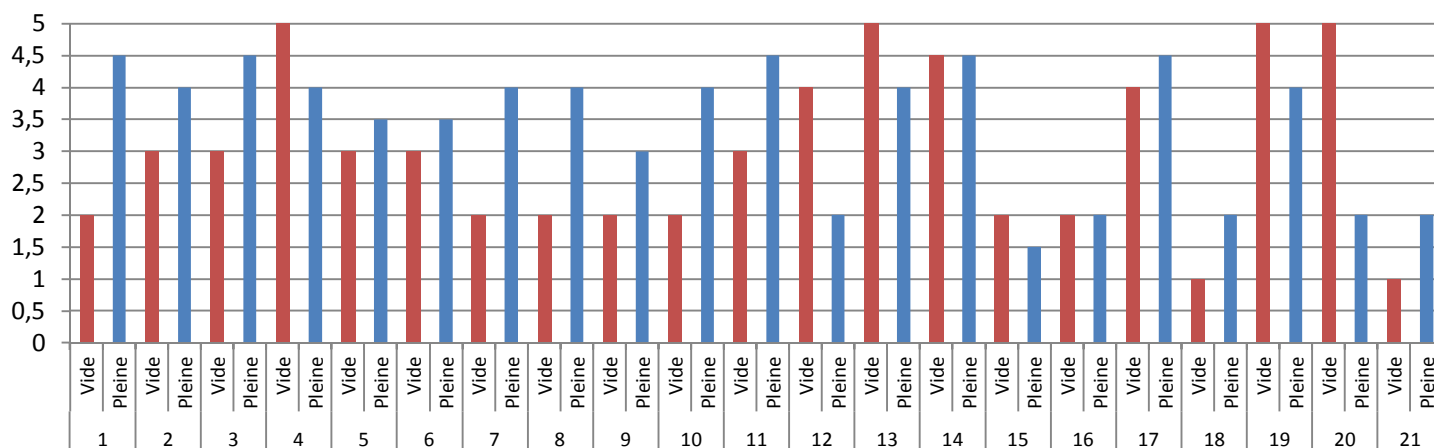


Source personnelle, 2013.

Pour les femelles vides puis pleines, la moyenne des NEC lors de la première visite est de 1,7. Lorsque ces mêmes femelles sont constatées pleines, la moyenne de leurs NEC est alors de 2,2. Pour les femelles qui restent vides tout au long de l'étude, on note une moyenne des NEC de 1,7 à la première et dernière visite, et une moyenne des NEC de 1,5 relevée pendant la visite intermédiaire. Les écart-types sont compris entre 0,6 et 0,8.

Nous nous intéressons aussi aux notes de Famacha® de ces femelles, au cas par cas cette fois-ci. La figure 11 rassemble les notes relevées pour chaque femelle vide puis pleine (note relevée lors du constat de gestation négatif et note relevée lors du constat de gestation positif) :

Figure 11 : Notes de Famacha® relevées pour les 21 femelles constatées vides puis pleines, avant et après le constat de gestation positif.

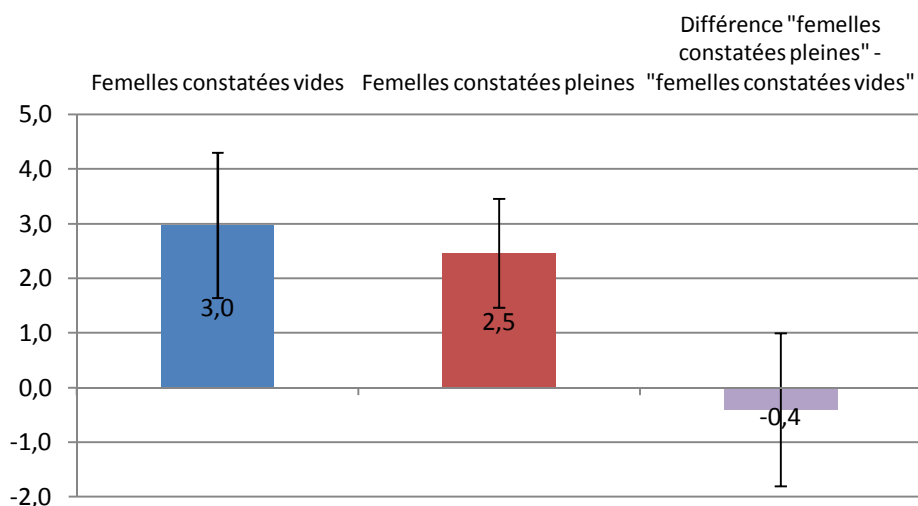


Source personnelle, 2013.

On remarque que les notes de Famacha® sont variables entre les femelles et pour une même femelle, la note la plus basse étant de 1 et la plus haute de 5. Elles augmentent entre les deux constats pour six femelles, diminuent pour treize d'entre elles et stagnent pour les deux autres.

Pour se rendre compte de la variabilité de ces notes, nous calculons les moyennes et écart-types :

Figure 12 : Moyennes et écart-types des notes de Famacha® relevées lors des constats de gestation négatifs et positifs, et de la différence entre les notes relevées lors des constats positifs et celles relevées lors des constats négatifs.



Source personnelle, 2013.

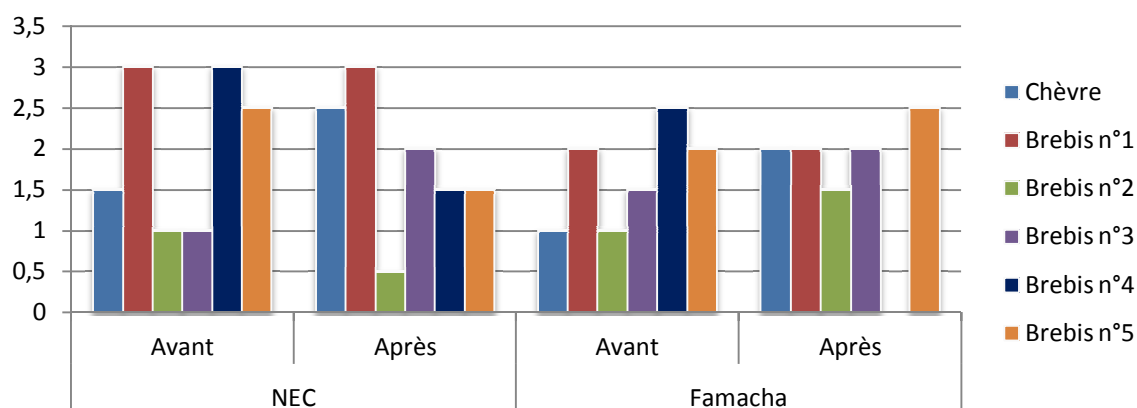
Respectivement, les moyennes sont donc de 3 et 2,5 pour les constats de gestation négatifs et positifs, avec des écart-types de 1,3 et 0,9. La moyenne des différences de notes entre les deux constats est égale à -0,4 avec un écart-type de 1,4.

Dates de fécondations : durant ces cinq mois d'études, environ 60 mises-bas ont eu lieu. Les dates de fécondations peuvent être déduites des dates de mises-bas. Pour des questions pratiques, la durée de la gestation a été fixée à 150 jours pour toutes les femelles. Parmi l'ensemble des exploitations, la première mise-bas d'une femelle suivie a eu lieu le 8 juin. Il y en a eu ensuite régulièrement (plusieurs par semaines) dans toutes les fermes. Les fécondations ont donc débuté aux alentours du 8 janvier et se sont étalées jusqu'au mois de mars pour les mises-bas en août, ovins et caprins confondus. Les dates de fécondations ultérieures pourront être déterminées grâce aux mises-bas des femelles encore pleines à la fin de l'étude.

Avortements ou morts de mères après la mise-bas.

Les avortements dont nous avons eu connaissance sont ceux que nous avons pu constater par suivi de gestation : les femelles constatées pleines lors d'une visite, constatées vides à la suivante et n'ayant pas mis bas. Le tableau 3 indique six cas comme celui-ci. Les femelles sont étudiées une par une (tableau 4).

Figure 13 : Notes d'état corporel et de Famacha® des femelles constatées pleines puis vides mais n'ayant pas mis bas, relevées avant et après le supposé avortement.



Source personnelle, 2013.

Les NEC vont de 0,5 à 3, la moitié des femelles avortées ont une NEC inférieure à 1,5 avant l'avortement et l'autre moitié une NEC supérieure ou égale 2,5. Pour des femelles (ovin n°2, 4 et 5), elles sont plus élevées avant l'avortement qu'après. Pour la brebis n°1 elle est la même avant et après. Pour les autres (chèvre et ovin n°3), la NEC est plus élevée après l'avortement. En ce qui concerne les notes de Famacha®, qui vont de 1 à 2,5, elles augmentent entre les deux constats pour la chèvre et les brebis n° 2, 3 et 5. Elle stagne pour la brebis n°1 et diminue pour la brebis n°4.

Deux cas d'avortements dans des fermes non suivies nous ont été signalés (une exploitation ovine et une caprine). Les autopsies de deux avortons n'ont pas relevé de cause évidente de leur mort. Nous avons prélevé les NEC et notes de Famacha® des deux mères : 1,5 de NEC et 1 de Famacha® pour la chèvre, qui avait aussi une infection à la patte, et 1 de NEC et 1 de Famacha® pour la brebis.

Plusieurs cas de morts de mères nous ont aussi été signalés. Deux brebis : une de la ferme n°4 et une de la ferme n°6, dont les autopsies n'ont pas pu être réalisées. Trois chèvres : une de la ferme n°1 dont l'autopsie a révélé une péritonite, une de la ferme n°1 qui n'a pas été retrouvée et la dernière de la ferme n°7 dont l'autopsie n'a pas révélé de cause évidente de la mort.

C. Analyses sérologiques

En ce qui concerne la fièvre Q et la néosporose, tous les sérums ont été trouvés négatifs. Pour la chlamydiose en revanche, des sérums sont ressortis « faiblement positifs » ou « douteux » (tableau 4). Selon le laboratoire Frank Duncombe, les seuils (d'après les titres en anticorps) considérés sont : négatif <30, douteux <40, faiblement positif <120 et fortement positif >120.

Tableau 4 : Résultats des tests ELISA effectués pour la chlamydiose, sur les sérums des animaux suivis dans les onze fermes sélectionnées. Les sept premières fermes sont celles suivies aussi pour les constats de gestation et les notes d'état corporel et de Famacha®.

N° ferme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Faiblement positif		2		1		2	1		6		
Douteux	1	3		4	2				2		
Nombre de femelles prélevées	30	18	17	30	4	21	10	22	12	5	10

Source personnelle, 2013.

Ainsi, on compte sept élevages où des animaux dont les séropositivités sont faiblement positives et/ou considérées comme douteuses vis-à-vis de *Chlamydia abortus*. Tous les animaux testés sont séronégatifs dans les quatre troupeaux restants.

VI. Discussion

A. Panorama de l'élevage de petits ruminants guyanais.

La fiche de renseignements destinée aux éleveurs nous donne une vue d'ensemble des élevages de petits ruminants guyanais. Comme évoqué dans le contexte, les éleveurs sont pour la plupart double actifs. Leur exploitation n'étant pas la source financière première, elle n'est pas vue comme l'activité professionnelle prioritaire. Leur investissement, aussi bien en temps que financier, dans leur ferme est alors irrégulier et il est difficile de savoir combien de temps ils consacrent réellement à leurs animaux.

Pour la majorité, les effectifs sont inférieurs à 50 mais il existe des troupeaux plus conséquents. Au niveau alimentaire, il n'y a pas de grandes disparités entre les exploitations. On distingue cependant deux fermes dont les animaux sont nourris uniquement en hors-sol. L'apport de complémentation est difficile à évaluer car la quantité distribuée aux animaux est aléatoire. Pour l'essentiel des fermes, elle est dépendante de la disponibilité de l'éleveur, qui profite des moments où il est présent sur l'exploitation pour distribuer du complément lorsqu'il en a en stock. Du côté sanitaire, on retrouve les mêmes pathologies dans toutes les fermes. Les myiases sont particulièrement fréquentes en saison des pluies à cause des conditions de chaleur et d'humidité qui favorisent le développement des larves. Seuls les animaux de la ferme du lycée agricole et de celle où l'ouvrier est présent à plein temps bénéficient d'une surveillance régulière et en subissent moins les conséquences. Un traitement contre les pontes de larves est en cours d'essai dans certaines fermes (Click®). Les mêmes traitements vermifuges sont utilisés dans toutes les exploitations. Bien qu'il soit pour le moment impossible de connaître précisément leur fréquence d'administration, il semble qu'elles soient différentes d'une ferme à l'autre. Certains éleveurs ne respectent pas les délais recommandés entre les traitements et leur impact à long terme sur le parasitisme gastro-intestinal ne peut être évalué. Au niveau de la reproduction, la majorité des éleveurs laissent leurs animaux en lutte permanente. Le suivi de la reproduction n'est donc pas possible dans ces fermes. L'âge des jeunes femelles à leur première reproduction est directement dépendant des mâles présents. Dès qu'elles sont pubères, elles peuvent être fécondées par les mâles actifs sexuellement, même si leur état corporel n'est pas propice à la gestation. Seuls les deux éleveurs qui conduisent les luttés en lots peuvent suivre l'évolution de l'activité sexuelle de leurs animaux et gérer les âges de mise à la reproduction des jeunes. Les quelques taux de fertilité à notre disposition sont inférieurs à 50% et doivent être améliorés.

On remarque deux types principaux d'exploitations parmi les fermes suivies : celles où les animaux sont en lutte permanente et ont accès à des pâturages, qui représentent la majorité des fermes suivies et peuvent être qualifiées de système extensif. Et celles où les animaux sont conduits en lots et ne sont nourris qu'en hors-sol, qui peuvent être qualifiées de système intensif. Cependant, cette vision de l'élevage de petits ruminants guyanais n'est pas exhaustive et il existe un grand nombre de « mix » de ces systèmes. Un problème rencontré régulièrement dans les élevages est la difficulté qu'ont certains éleveurs à gérer leur exploitation correctement du fait du manque de temps ou de trésorerie à leur consacrer. Cela entraîne un suivi aléatoire des animaux et une mauvaise rentabilité de leur activité.

B. Performances de reproduction chez les petits ruminants de Guyane

Note d'état corporel et état d'anémie

D'après les relevés des notes d'état corporel, on remarque que la proportion de femelles pleines augmente avec la NEC. Ainsi, les femelles donc la NEC est supérieure à 2 sont plus aptes à la gestation que

les femelles dont la NEC est comprise entre 0,5 et 1,5. La proportion de femelles pleines dont la NEC est inférieure à 2 est tout de même importante (50%). Leur NEC étant signe d'un état de maigreur important, l'on pourrait croire les femelles inaptes à supporter une gestation et à la mener à terme dans cet état. Ce résultat peut être expliqué par la possible adaptation du métabolisme des races locales à fonctionner et à pouvoir gérer une gestation, même avec de faibles réserves corporelles. La note d'état corporel joue donc un rôle dans la capacité des femelles à être gestante mais ne semble pas être primordiale.

Les femelles constatées vides puis pleines sont celles qui ont été fécondées durant l'étude. La comparaison de la moyenne de leurs NEC avant et après le constat de gestation positif, avec la moyenne des NEC de celles n'ayant pas été fécondées permet d'évaluer le rôle de la dynamique de la NEC dans la fertilité des chèvres et des brebis. Il est ainsi montré que la NEC des femelles vides puis pleines est dans une dynamique d'augmentation (0,5 pts) lorsqu'elles sont fécondées. Celle des femelles toujours vides ne varie pas, ou peu (0,2 pts). On peut en conclure que les femelles dont la NEC augmente sont plus fertiles que celles dont la NEC stagne. Ces résultats démontrent l'importance d'une dynamique d'augmentation de l'état corporel des femelles lorsqu'elles sont présentées au mâle. L'évolution de la NEC doit être au moins supérieure à +0,2pts pour constater une amélioration de la fertilité. Cela confirme l'étude de Koukekang (2007) qui explique que la fertilité des brebis est améliorée à partir d'une augmentation de 0,25 points de NEC.

En ce qui concerne les états d'anémie des animaux, leur évolution est suivie grâce aux notes de Famacha®. Cependant, celles-ci sont fortement influencées par les traitements vermifuges administrés et par l'injection de Fercobsang (solution vitaminée et antianémique). Elle fausse la lecture de l'état d'anémie par la méthode Famacha® car nous ne pouvons pas savoir si une amélioration de l'état d'anémie d'un animal est due à une injection de Fercobsang® ou à une baisse de la parasitémie. Ainsi, il est pour le moment impossible de relier l'état d'anémie des animaux aux constats de gestation et à leur statut physiologique. Nous ne pouvons pas conclure sur l'impact de l'état d'anémie et donc du parasitisme gastro-intestinal sur les capacités de reproduction des petits ruminants en Guyane. Pour la suite de l'étude, il est nécessaire de connaître avec exactitude les dates d'administration de vermifuges ainsi que les dates d'injection de Fercobsang®. Il sera alors peut-être possible de distinguer un effet traitement d'un éventuel effet de la gestation sur l'état d'anémie des animaux (ou inversement). La mise en place d'une étude coprologique semble également nécessaire pour compléter voire remplacer l'étude de la parasitémie par la méthode Famacha®.

Saisonnalité

Pour que les animaux se reproduisent, ils doivent en être capables physiologiquement. D'après les travaux de Chemineau en 1992 et de Galina en 1995, les comportements sexuels des caprins sont constants mais on remarque une baisse d'activité chez les ovins entre mars et juillet. Les dates de fécondations des caprins et ovins suivis durant l'étude, déduites des dates de mises-bas, indiquent qu'elles ont duré du mois de janvier au mois de mars, voire plus pour les femelles n'ayant pas encore mis bas. Il n'y a donc pas eu d'interruption de l'activité sexuelle des animaux, quelque soit l'espèce, durant ces trois mois consécutifs. Les animaux suivis ne sont pas sujet à une saisonnalité de leur activité sexuelle, du moins pas assez forte pour être remarquée sur le faible effectif disponible. Cela est en accord avec la bibliographie pour les caprins mais nous ne pouvons pas conclure la même chose pour les ovins. Il faudrait savoir si une activité de mises-bas comparable à celle qui a eu lieu durant l'étude se produit dans les mois qui vont suivre. Si ce n'est pas le cas, ça serait le signe d'une baisse d'activité sexuelle des brebis à partir de mars/avril. La période de fécondation déterminée durant l'étude correspond à la petite saison sèche qui suit la petite saison des pluies. Les pâturages sont alors jeunes (donc de bonne qualité) et en quantité suffisante pour satisfaire correctement les besoins alimentaires des animaux. Cela pourrait expliquer qu'un nombre important de fécondations aient lieu à ce moment. D'après les éleveurs et ouvriers travaillant en lutte

permanente, une autre période de mises-bas a lieu en décembre et une autre au mois de mai. Il semble donc s'établir naturellement des périodes de mises-bas au sein des troupeaux sans effet saison remarquable.

C. Aspect sanitaire et avortements.

D'après les constats de gestation, six avortements ont eu lieu durant l'étude. Les moyennes des NEC et des notes de Famacha® des six femelles ne peuvent être utilisées en raison du faible effectif et aucune tendance ne peut être dégagée des notes prises au cas par cas. Il est possible que ces avortements soient mécaniques et aient été provoqués par une manipulation trop brusque des mères, qu'elles se soient battues ou aient subi un stress quelconque. Pour les femelles dont la NEC et la note de Famacha® étaient basses lors de l'avortement (1 ou 1,5), leur état de faiblesse générale peut expliquer le fait qu'elles n'aient pas pu mener la gestation à terme.

Les morts des mères après mises-bas ne sont parfois pas explicables même après autopsie et doivent être étudiées au cas par cas. Il reste cependant difficile de surveiller rigoureusement les troupeaux et donc de trouver les avortons ou cadavres de mères pour analyse.

Les analyses sérologiques témoignent de l'absence de circulation de *Coxiella burnetii* et de *Neospora caninum* mais d'une circulation de *Chlamydia abortus* dans sept des onze fermes suivies. Quatre troupeaux sont donc totalement indemnes des maladies recherchées. La datation de l'infection à *Chlamydia* ne peut pas être déterminée. Les taux d'anticorps étant faiblement positifs, nous pourrions penser qu'elle n'est pas récente mais les cas d'avortements en décembre 2012 rendent l'interprétation difficile. En effet, les animaux ayant avorté et ressortis séropositifs à la chlamydie en décembre 2012, ressortent séronégatifs suite à ces nouveaux prélèvements. La différence des tests utilisés pour les deux analyses rend la comparaison des résultats impossible. En ce qui concerne les séries d'avortements du début d'année 2012, quelques animaux des fermes n°2 et 6 ressortent « faiblement positifs » ou « douteux », ce qui n'apporte aucun élément nouveau.

D. Biais et limites de l'étude

Plusieurs limites peuvent être posées au déroulement de cette étude. Des biais ont également été repérés et il faut en prendre en compte pour la poursuite du projet.

Tout d'abord, la quantité de données récoltées ne nous a pas permis la mise en place d'études statistiques applicables. Les faibles effectifs considérés pour la présentation des résultats les rendent délicats à prendre en compte sérieusement et objectivement. L'étude sur les avortements est assez limitée car il est fréquent qu'ils ne soient pas remarqués par les éleveurs et que les avortons ne soient pas retrouvés. De plus lorsqu'un avorton est retrouvé, il est alors souvent impossible de savoir à quelle femelle il appartient, rendant d'éventuelles analyses non réalisables. C'est pour cela que l'étude doit être poursuivie, de manière plus rigoureuse et plus précise, et qu'un nombre plus important de données soit relevé.

De plus, les espèces caprines et ovines ont été assimilées. De part le manque de bibliographie sur les ovins en région tropicale et les faibles effectifs disponibles nous n'avons pas pu traiter les deux espèces séparément. Il est malheureusement peu probable que ceux-ci augmentent et une distinction des caprins et des ovins est difficile à réaliser.

Ensuite, en ce qui concerne l'échantillonnage des animaux suivis, on ne peut pas considérer qu'il se soit fait de manière totalement aléatoire selon l'exploitation. Il était plutôt fonction du parage des bêtes et de l'état général des animaux qui se laissaient plus ou moins attraper. Le nombre d'animaux échantillonnés dans chaque ferme n'est peut être aussi pas représentatif. Il faudrait une idée plus précise des effectifs pour pouvoir adapter l'échantillonnage en conséquence. De plus, cette étude ne concerne que la voie

femelle. Il est pourtant possible que certains mâles aient une semence de mauvaise qualité ou une activité sexuelle anormale, ce qui pourrait expliquer les faibles taux de fertilité par exemple.

Au niveau pratique, les relevés des NEC et notes de Famacha® ont été effectués par deux opérateurs différents. Une vérification des notations a été réalisée sur plusieurs animaux mais il peut quand même y avoir eu des variations. De plus, parmi les femelles comptabilisées comme ayant été fécondées durant l'étude, certaines l'étaient déjà peut-être à la première visite mais la gestation était trop récente pour qu'elle puisse être détectée par échographie (moins de 35 jours).

VII. Suite de l'étude et recommandations

A. Organisation de la reproduction

Le suivi correct des animaux et de leur reproduction est difficilement réalisable lorsqu'ils sont conduits en lutte permanente. La majorité des exploitations étant dans ce cas, la chose la plus importante à mettre en place dans les élevages de petits ruminants guyanais est la séparation des mâles et des femelles ainsi que la création de lots. De plus, la castration ciblée des jeunes mâles à l'engraissement permettra d'éviter la consanguinité et la constitution des lots est à envisager selon la situation de l'exploitation, son effectif et les attentes de l'éleveur en termes de production. La gestion de la reproduction et son organisation pour obtenir des résultats satisfaisants est donc difficilement concevable sans un passage des fermes en système de lutte permanente à un système de lutte en lots. Grâce à cette organisation en lots et à la séparation des mâles et des femelles, l'éleveur sera en mesure de gérer les dates de lutte et donc de mises-bas, mais également d'optimiser au maximum les capacités de ses animaux. La mise à la reproduction des jeunes femelles pourra se faire en fonction de leur état corporel et non en fonction de la puberté des mâles en leur présence. La fertilité des troupeaux pourra être calculée et les femelles non fécondées lors d'une première lutte pourront être repérées et remises au mâle, augmentant ainsi le nombre de femelles gestantes. Les femelles peu fertiles pourront être réformées et permettre un rendement des animaux plus important. Même si les chèvres ne sont pas saisonnées et que les ovins ne semblent pas l'être, un effet mâle peut tout de même être mis en place. Sa facilité de mise en œuvre permettra d'augmenter la fertilité du troupeau et de synchroniser au maximum les femelles. Ainsi, elles seront toutes au même stade physiologique en même temps. En ce qui concerne la prolificité, il faut attendre que la saison de mises-bas se termine pour en avoir une estimation. Un suivi minutieux des mères est nécessaire pour avoir une valeur précise car il arrive que des jeunes meurent à la naissance et ne soient pas retrouvés ou que des mères abandonnent leurs petits.

L'alimentation pourra être adaptée en fonction de la disponibilité en fourrage ainsi que du statut physiologique des animaux. L'effet de la complémentation sur l'état corporel des animaux n'est pour l'instant pas possible à évaluer précisément. Cependant, le choix de la quantité et de la complémentation à distribuer sera facilité puisque les animaux auront presque tous les mêmes besoins nutritionnels en même temps. Il sera possible de mettre en place un *flushing* pour instaurer une dynamique d'augmentation de la NEC et ainsi préparer correctement les animaux à la lutte. Pour assurer des résultats de reproduction satisfaisants et pour optimiser les exploitations, une NEC supérieure à 2 lors de la lutte des femelles est recommandée. Les besoins nutritionnels des femelles en fin de gestation pourront aussi être mieux satisfaits grâce à la mise en place d'un *steaming*, diminuant ainsi les risques de toxémie de gestation ou de morts de jeunes dues à une production laitière insuffisante.

La gestion de l'aspect sanitaire en sera aussi simplifiée avec la possibilité de suivre les animaux plus précautionneusement lors des périodes critiques comme celle précédant la lutte ou lors de la mise-bas. Une mise en place d'un planning des traitements et le respect des délais d'administration permettra de lutter au mieux contre le parasitisme. Il faut continuer l'alternance des molécules pour éviter au maximum l'apparition de souches résistantes. De plus, l'effet de la mise en place d'un système de rotation des

pâtures ou d'un pâturage mixte bovins-petits ruminants est à étudier. Ces mesures peuvent être raisonnablement envisagées dans le contexte guyanais et pourraient améliorer la gestion du parasitisme gastro-intestinal.

Une étape indispensable à la pérennisation de la filière « petits ruminants » en Guyane et à une meilleure organisation de la reproduction est donc la séparation des mâles et des femelles et la création de lots au sein des troupeaux. Des panneaux pédagogiques permettant aux éleveurs d'organiser leur reproduction en lot et de gérer l'alimentation et les traitements en conséquence ont déjà été installés dans quelques fermes (annexe 4). Le suivi des exploitations dans lesquelles ont été disposés ces panneaux permettra de voir s'ils permettent une amélioration de la production des fermes ou au moins une stabilisation des effectifs.

B. Mesures sanitaires

N'ayant pas pu établir de corrélation entre l'état corporel des femelles et leur risque d'avortement, il serait intéressant de vérifier que les femelles gestantes dont la NEC est inférieure à 2 ne soient pas particulièrement sujettes aux avortements. Un suivi de gestation régulier de ces femelles permettrait peut-être d'établir un lien entre NEC faible et incapacité à mener une gestation à terme.

En cas de série d'avortements remarquable, l'idéal serait de réaliser des tests PCR sur écouillons vaginaux ou échantillons de placenta ou d'avortons pour détecter les animaux excréteurs. Des traitements sont disponibles pour des situations d'urgence mais la pertinence d'une campagne de vaccination contre la chlamydie doit être discutée. Selon l'ampleur des avortements, elle peut être avantageuse car moins coûteuse que l'envoi d'échantillons pour analyses PCR et permettrait de protéger les animaux indemnes durant environ trois gestations. Cependant, elle n'empêche pas les femelles gestantes infectées d'avorter et doit donc être planifiée avec attention. Nous avons décidé de mettre en place une nouvelle campagne de prélèvements et de tests sérologiques d'ici quelques mois afin de voir si la maladie a circulé dans des troupeaux indemnes actuellement ou si des animaux séroconvertissent.

En ce qui concerne les ventes ou échanges d'animaux entre les fermes (mâles reproducteurs le plus souvent), des mesures sanitaires sont à prendre pour que le risque épidémiologique qu'ils représentent, de part la circulation de pathogènes, soit diminué au maximum. En premier lieu, il est important de vérifier que les animaux transférés d'une ferme à l'autre soient dans un état sanitaire correct avant leur déplacement. Un traitement vermifuge et une vérification de l'état général et des onglons de l'animal sont indispensables. Puis, une mise en place d'une période de quarantaine pour les animaux entrant dans une ferme est nécessaire. En ce qui concerne la durée, le plus longtemps possible sera le mieux mais il sera difficile d'imposer aux éleveurs un délai supérieur à une semaine. Il est aussi important de rappeler aux éleveurs et à toute personne ayant contact avec les animaux et les bâtiments d'élevage de porter des équipements propres et désinfectés au possible. Un suivi minutieux de ces mouvements d'animaux grâce à la tenue d'un registre permettrait de cibler les recherches en cas de nouvelle série d'avortements. Il pourrait aussi être possible d'établir un lien entre ces mouvements d'animaux et le statut indemne ou séropositif de certains élevages vis-à-vis de maladies abortives comme la chlamydie.

Il faut également prendre en compte toutes les pathologies autres que les maladies abortives qui peuvent affaiblir les animaux et affecter leur état général. La présence d'un vétérinaire et d'un technicien de l'Institut Karibéen et Amazonien de l'Élevage sur le terrain, en plus de celui de l'APOCAG, va permettre un suivi plus régulier et précis des animaux. Il est aussi important de sensibiliser les éleveurs aux règles sanitaires de base et aux risques épidémiologiques que les circulations d'animaux entre les fermes représentent.

CONCLUSION

L'état général des animaux et particulièrement leur état corporel joue un rôle dans leur reproduction. Une dynamique d'augmentation de cet état va favoriser leur aptitude à se reproduire via une augmentation de leur fertilité. La conduite de la reproduction a un impact direct sur l'état général des animaux, de part leur complémentation, et va aussi permettre d'optimiser leurs performances de reproduction. La conduite en lot et la mise en place d'un effet mâle permet d'augmenter la fertilité au sein du troupeau. Elle permet aussi de favoriser au maximum les capacités reproductives des animaux et de faciliter le travail de l'éleveur en regroupant les stades physiologiques des animaux. En ce qui concerne la gestion du parasitisme gastro-intestinal et l'état d'anémie des bêtes, ces cinq mois de suivi des fermes n'ont pas permis de déterminer s'ils avaient un impact dans l'aptitude à la reproduction des animaux. Aucun effet de saisonnalité des activités sexuelles n'a également pu être mis en évidence, que ce soit chez les caprins ou chez les ovins. La continuation du suivi des fermes et des animaux par le technicien de l'APOCAG sur une plus longue période va permettre de déterminer si on peut établir un effet saison ou un effet du parasitisme sur l'aptitude à la reproduction des animaux.

A propos des avortements ayant régulièrement lieu dans les exploitations, l'état général de la mère n'a pas pu être mis en cause durant l'étude. De plus, la circulation de la maladie abortive chlamydiale dans certaines fermes suivies a pu être déterminée mais pas datée. La recherche des animaux excréteurs ou d'autres maladies abortives, ainsi que des mesures sanitaires lors des mouvements d'animaux doivent être entreprises.

Le facteur « éleveur » étant primordial dans ce genre d'étude, il serait intéressant de faire une mise au point avec les éleveurs de leurs attentes en ce qui concerne l'avenir de leur exploitation et de leurs disponibilités en temps et en trésorerie. Il faudrait savoir si certains souhaitent se développer de façon importante ou juste réussir à maintenir leur effectif de façon durable. Un projet d'importation est en cours de développement afin de ramener des animaux reproducteurs mais il faut d'abord que les élevages existants soient pérennes et puissent accueillir les animaux arrivant en toute sécurité et sur du long terme.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALEXANDRE G., ARQUET A., FLEURY J., TROUPE W., BOVAL M., ARCHIMEDE H., MAHIEU M., MANDONNET N., 2012. Systèmes d'élevage caprins en zone tropicale : analyse des fonctions et des performances. *INRA Production Animales*, 25(3): 305-316.
- ALEXANDRE G., AUMONT G., MAINAUD J.C., FLEURY J., NAVES M., 1999. Productive performance of Guadeloupean Creole goats during the suckling period. *Small Ruminant Research*, 34: 157-162.
- BATISTA JS. *et al.*, 2009. Infection by *Trypanosoma vivax* in goats and sheep in the Brazilian semiarid region: from acute disease outbreak to chronic cryptic infection. *Veterinary Parasitology*, 2009, 165: 131-135.
- BEER M., CONRATHS F-J., VAN DER POEL W-H-M., 2013. 'Schmallenberg virus' - a novel orthobunyavirus emerging in Europe. *Epidemiology and infection*, 141: 1-8.
- BERRI M., SOURIAU A., CROSBY M., RODOLAKIS A., 2002. Shedding of *Coxiella burnetii* in ewes in two pregnancies following an episode of *Coxiella* abortion in a sheep flock. *Vet. Microbiol.*, 85 (1) : 55-60.
- BHATTACHAYYA N.K., 1988. Reproductive factors affecting meat production. In : C. Devendra (ed), Goat meat production in Asia, 44-55. IDRC, Ottawa, Ontario, Canada.
- CHARBONNIER G., LAUNOIS M., 2009. La fièvre catarrhale ovine. *Coll. Les saviors partagés*, CIRAD.
- CHARLES J.A., 1994. Akabane virus. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 10: 525-545.
- CHEMINEAU P., 1986a. Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical Creole meat goat. I. Female oestrus behavior and ovarian activity. *Reproduction Nutrition Development*, 26: 441-452.
- CHEMINEAU P., 1986b. Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical Creole meat goat. II. Male mating behavior, testis diameter, ejaculate characteristics and fertility. *Reprod. Nutr. Dev.*, 26 : 453-460.
- CHEMINEAU P., DEVEAU A., COGNIE Y., AUMONT G., CHESNEAU D., 2004. Seasonality ovulatory activity exists in tropical Creole female goats and Black Belly ewes subjected to a temperate photoperiod. *BMC Physiology* 2004, 4-12.
- CHEMINEAU P., DEVEAU A., MAURICE F., DELGADILLO J-A., 1992. Seasonality of estrus and ovulation is not modified by subjecting female Alpine goats to a tropical photoperiod. *Small Rum. Res.*, 8: 299-312.
- CHEMINEAU P. et GRUDE A., 1985. Mortalité, poids à la naissance et croissance de chevreaux créoles nés en élevages semi-intensifs. *Ann. Zootech.*, 34(2) : 193-204.
- CHEMINEAU P., MAHIEU M., VARO H., SHITALOU E., JEGO Y., GRUDE A., THIMONIER J., 1991. Reproduction des caprins et des ovins Créole de Guadeloupe et de Martinique. *Revue d'Elevage et de Medecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 1991 (n° spécial) : 45-50.
- CHEMINEAU P., XANDE A., 1982. Reproductive efficiency of Creole meat goats permanently kept on with males. Relationship to tropical environment. *Tropical Animal Health and Production*, 7: 98-104.
- Comité du Tourisme de la Guyane, <http://www.tourisme-guyane.com>, MAJ 2012, consulté le 13/08/2013.

- DUBREUIL P, ARSENAULT J., 2003. Les avortements chez les petits ruminants. *Le médecin vétérinaire du Québec*, 2003, 33 (1-2) : 6-12
- DELGADILLO J-A., MALPAUX B., CHEMINEAU P., 1997. La reproduction des caprins dans les zones tropicales et subtropicales. *INRA Prod.Anim.* 10(1) : 33-41.
- DESQUESNES M., GARDINER P.R., 1993. Epidémiologie de la trypanosomose bovine (*Trypanosoma vivax*) en Guyane française. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 46 (3) : 463-470.
- DEMARQUET F., GAUTIER D., 2010. Fiche technique : La note d'état corporel (NEC). *Institut de l'élevage et ferme Expérimentale de Carmejane*, Septembre 2010.
- DUSQUENEL R. et al., 1992. La pseudogestation chez la chèvre. *Annales Zootechniques*, 41: 407-415.
- GALINA M-A., MORALES R., SILVA E., LOPEZ B.. 1995. Reproductive performance of Pelibuey and Blackbelly sheep under tropical management systems in Mexico. *Small Rum. Res.*, 22 (1996) : 31-37.
- GHALMI F., CHINA B., LOSSON B., 2007. Diagnostic et surveillance épidémiologique de *Neospora caninum*. *Annales de Médecine vétérinaire*, 151 : 123-149.
- GUERIN D., 2004. « Les avortements ovins ? Que faire pour améliorer leur contrôle. », *GDS Creuse*.
- HENNIAWATI, FLETCHER I.C., 1986. Reproduction in Indonesian sheep and goats at two levels of nutrition. *Animal Reproduction Science*, 12 : 77-84.
- KUPPER W., WOLTERS M., 1983. Observation on drug resistance of *Trypanosoma congolense* and *Trypanosoma vivax* in cattle at a feedlot in the Northern Ivory Coast. *Tropenmedizin und Parasitologie*, 34 (3): 203-205.
- LAGET Thibaut, campagne 2011. Ferme référence de M. X, résultats annuels. *Réseaux d'élevage DOM*, 6p.
- LANDAU S., MOLLE G. Nutrition effects on fertility in small ruminants with an emphasis on Mediterranean sheep breeding systems. In: Lindberg J.E (ed.), Gonda H.L (ed.), Ledin I.(ed). Recent advances in small ruminants nutrition. Zaragoza : CIHEAM, 1997, p 203-216.
- LE GAL O., PLANCHENAU D., 1993. Utilisation des races caprines exotiques dans les zones chaudes : contraintes et intérêts. Paris, France, 223p.
- MADASSAMY M., MARIE F., LAGET T., GALAN F. Systèmes d'élevage de petits ruminants aux Antilles et en Guyane : Témoignages, cas concrets et préconisations. *Réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective, Collection Références*. Nov. 2012. 16p.
- MAHIEU M., *La chèvre Créole*, <http://www.capgenes.com/spip.php?article51>, MAJ 2013, consulté le 13/06/2013.
- MAHIEU M. et al., 2009a. Contrôle intégré du parasitisme gastro-intestinal des petits ruminants en zone tropicale humide. *16ème Rencontres Recherches Ruminants*. INRA-Institut de l'Elevage, Paris (France), p 265-268.
- MAHIEU M. et al., 2009b. Des techniques intégrées pour un élevage de ruminants productif et durables aux Antilles-Guyane. Systèmes durables de production et de transformation agricoles aux Antilles et en Guyane. *Colloque INRA-CIRAD* (2011), p91-104.

- MANDONNET N., BACHAND M., MAHIEU M., ARQUET R., BAUDRON F., ABINNE-MOLZA L., VARO H., AUMONT G., 2005. Impact on productivity of peri-parturient rise in fecal egg counts in Creole goats in the humid tropics. *Veterinary Parasitology*, 134 : 246-259.
- MARTIN WB., Diseases of sheep, *Blackwell Science 3rd Ed*, 2000, London.
- MARX D., 2002. Les maladies métaboliques chez les ovins. *Thèse Doct. Vet.*, ENVT, Toulouse, France, 131p.
- MENZIES P., MILLER R. Abortion in sheep: diagnosis and control. *Current therapy in large animal theriogenology*, 1999, Philadelphia.
- MORENO B., COLLANTE-FERNANDEZ E., VILLA A., NAVARRO A., REGIDOR-CERRILLO J., ORTEGA-MORA LM., 2011. Occurrence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* infections in ovine and caprine abortion. *Vet. Parasitol.*, 2012, 187: 312-318.
- NETTLETON PF., GILRAY JA., RUSSO P., DLISSI E., 1998. Border disease of sheep and goats. *Vet. Res.*, 29: 327-340.
- PEACOCK C., 1996. Improving goat production in the tropics. In : A manual for development workers. Oxfam/FARM-Africa Publication, 387p.
- R-A. *et al.*, 1997. Sensitive and Specific Detection of *Trypanosoma vivax* using the Polymerase Chain Reaction, *Experimental Parasitology*, 86 : 193-205.
- RODOLAKIS A., 2006. Chlamydie et fièvre Q, similitudes et différences entre ces deux zoonoses. *Renc. Rech. Ruminants*, 13 : 395 – 402.
- ROUGER Y., 1974. Etude des interactions de l'environnement et des hormones sexuelles dans la régulation du comportement sexuel des Bovidae. *Thèse Doct. Etat Sci. Nat.*, CNRS 10(316) : 197.
- SAGOT L., POTTIER E., 2009. Problème de fertilité en lutte naturelle : causes possibles et remèdes. *CIIRPO et Institut de l'Elevage*.
- SAGOT L., POTTIER E., 2010a. Note d'état corporel des brebis : grille de notations et recommandations. *CIIRPO et Institut de l'Elevage*.
- SAGOT L., POTTIER E., 2010b. Un régime d'athlète pour les béliers. *CIIRPO et Institut de l'Elevage*.
- SAWYER M-M., SCHORE C-E., OSURN B-I., 1991. Border disease of sheep- aspects of diagnostic and epidemiologic consideration. *Archive of virology .suppl.*, 3 : 97-100.
- SMITH T-K., 2012. Moisissures et mycotoxines dans les fourrages. *Department of Animal and Poultry Science , University of Guelph, Guelph, Ontario*.
- SREENAN JM., , 1986. Embryonic Mortality in Farm Animals: A Seminar in the CEC Programme of Coordination of Research on Livestock Productivity and Management, *Coordination of Agricultural Research*.
- THIMONIER P., MAULEON P., 1969. Variations saisonnières du comportement d'oestrus et des activités ovariennes et hypophysaires chez les ovins. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, 9(2) : 233-250.
- VANDIEST P., 2009. La coccidiose. *Filière Ovine et Caprine*, 27 : 6-7.

VENNIN S., *Virus Schmallenberg*, <http://agriculture.gouv.fr/Le-virus-de-Schmallenberg>, MAJ 31/08/2012, consulté le 24/05/2013

VILLENEUVE L., CORRIVEAU F., 2011 « Les avortements ...Ce qu'ils sont, que faire pour les prévenir, quand s'inquiéter et comment réagir lorsqu'ils surviennent ? », *CEPOQ*.

WALZ Patrick, *Infos pratiques : Climat – saisons*, <http://www.aux-antilles.fr/antilles-infos-pratiques--climat-saisons.htm>, MAJ 2009, consulté le 05/08/2013.

ZOUKEKANG Eric, 2007. Etat corporel de la brebis : relations avec les performances de reproduction et applications pratiques dans un système préalpin pastoral. SUPAGRO/CIRAD-EMVT, 63p.

Annexes

Annexe n°1 : Fiche de renseignements destinée aux éleveurs

Éleveur :

Nom-Prénom

N° exploitation

Date d'installation (achat des 1ers animaux)

Elevage :

Production ovine ou caprine (ou les deux) ?

Lait ou viande ?

Autre filière (bovins, porcins) ?

Double actif ? Si oui, emploi d'un ouvrier ?

Nombre de bêtes (femelles + mâle) ?

Provenance des animaux (métropole, achat à un autre éleveur, reproduction) ?

Reproduction :

Type de lutte (permanente ou en lot)

Fréquence des mises-bas (si possible)

Age de mise à la reproduction des chevrettes ?

Alimentation

Pâturage ou bâtiment ?

Si pâturage, quel type de fourrage ?

Complémentation ?

Autre ?

Sanitaire

Traitement (molécules) ?

A quelle fréquence ?

Antécédents sanitaires remarquables (avortements ou autres événements particuliers)

Annexe n°2 : Extrait de la base de données Access des animaux suivis

Microsoft Access - BD_ferme expé : Base de données (Access 2007) - Microsoft Access

Outils de table

Accueil | Créer | Données externes | Outils de base de données | Feuille de données

Affichage | Couper | Copier | Coller | Reproduire la mise en forme | Presse-papiers

Calibri | 11 | Police

Texte enrichi

Actualiser tout

Nouveau | Enregistrer | Supprimer | Enregistrements

Totaux | Orthographe | Plus

Sélection | Filtre | Options avancées | Appliquer le filtre | Trier et filtrer

Remplacer | Atteindre | Rechercher | Sélectionner

Avertissement de sécurité : Du contenu de la base de données a été désactivé

Toutes les tables

- Eleveurs
- Animal
- Etat sanitaire

Eleveur	Prénom	Adresse	Téléphone	Téléphone 2
[REDACTED]	[REDACTED]	CD 5 SAVANE BORDELAISE, Macouria	06 94 [REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	10 rue des Dahlias, Cité Bonhomme, Cayenne (domicile)	06 94 [REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	28 rue des atipas, Kourou (domicile)	06 94 [REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	PK 19, La Carapa, Macouria	06 94 [REDACTED]	0594 38 97 07

ID_Animal	N° de travail (collier)	Age approximatif ou date de	Espèce	Sexe	Poids (kg)	Ajouter un nou
15	166		Caprin	F		
20	228		Caprin	F		
155	[REDACTED] - 053 © MB au 22/08		Caprin	F		
160	[REDACTED] - 058 ©		Caprin	F		
158	[REDACTED] - 059 © MB au 22/08		Caprin	F		

N° de travail	Date observation	Eleveur	Stade Phy	NEC	Famacha	Echographie	Date écho
[REDACTED] - 059 ©	06/05/2013	[REDACTED]		2	2	Pleine	06/05/2013 F
[REDACTED] - 059 © MB au 22/08	15/07/2013	[REDACTED]		2	2,5	Pleine	15/07/2013 F

164	[REDACTED] - 073 © MB au 22/08		Caprin	F			
166	[REDACTED] - 075 © MB au 22/08		Caprin	F			
167	[REDACTED] - 093 © MB au 22/08		Caprin	F			
165	[REDACTED] - 096 © MB au 22/08		Caprin	F			
154	[REDACTED] - 105 © MB au 22/08		Caprin	F			
157	[REDACTED] - 120 © MB au 22/08		Caprin	F			
163	[REDACTED] - 121 © MB au 22/08		Caprin	F			
151	[REDACTED] - 123 ©		Caprin	F			
148	[REDACTED] - 126 ©		Caprin	F			
150	[REDACTED] - 127 © MB au 22/08		Caprin	F			
162	[REDACTED] - 182 © MB au 22/08		Caprin	F			

Enr : 4 sur 11 | Aucun filtre | Rechercher

Nom de l'éleveur

Annexe n°3 : Extrait du registre de suivi des animaux

Suivi anmx repro + boucherie 2011-2012-2013 - Microsoft Excel													
Accueil Insertion Mise en page Formules Données Révision Affichage													
Coller Presse-papiers Police Alignement Nombre Style Cellules Édition													
Avertissement de sécurité Du contenu actif a été désactivé. Options...													
C36 X X X X													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
		Repro / E	Éleveur départ	Num trav	Type d'animal	Bon Transpor	Transporteur	Chauffeur	Date de ramassa	Éleveur d'arrivé	Num éleveur arriv	Date d'arrivé	Remarques
1													
2	00600	R	X	00600	Caprin jeune mâle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
3	00601	R	X	00601	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
4	00602	R	X	00602	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
5	00603	R	X	00603	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
6	00604	R	X	00604	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
7	00605	R	X	00605	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
8	00606	R	X	00606	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
9	00607	R	X	00607	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
10	00608	R	X	00608	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
11	00609	R	X	00609	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
12	00610	R	X	00610	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
13	00611	R	X	00611	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
14	00612	R	X	00612	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
15	00613	R	X	00613	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
16	00614	R	X	00614	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
17	00615	R	X	00615	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
18	00616	R	X	00616	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
19	00617	R	X	00617	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
20	00618	R	X	00618	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
21	00619	R	X	00619	Caprin jeune femelle	BT - 021	X	X	01/01/2011	X	-	01/01/2011	Pas géré par APOCAG
22	00002	R	X	00002	Caprin jeune mâle	BT - 001	X	X	10/03/2011	X	-	10/03/2011	Pas géré par APOCAG
23	00097	R	X	00097	Caprin jeune femelle	BT - 381	APOCAG	X	24/03/2011			24/03/2011	subv
24	00098	R	X	00098	Caprin jeune femelle	BT - 381	APOCAG	X	24/03/2011			24/03/2011	subv
25	00105	R	X	00105	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv
26	00103	R	X	00103	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv
27	00104	R	X	00104	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv
28	00100	R	X	00100	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv
29	00099	R	X	00099	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv
30	00086	R	X	00086	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv
31	00087	R	X	00087	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv
32	00106	R	X	00106	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv
33	00107	R	X	00107	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv
34	00108	R	X	00108	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv
35	00109	R	X	00109	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv
36	00110	R	X	00110	Caprin jeune femelle	BT - 382	APOCAG	X	14/04/2011			14/04/2011	subv

Annexe n°4 : Planning d'organisation de la reproduction mis en place chez quelques éleveurs

